Die

Nutzbaren Minerale Württembergs,

zusammengestellt

von

Professor Dr. Oscar Fraas,

Die Nutzbaren Minerale Württembergs,

zusammengestellt

von

Professor Dr. Oscar Fraas,
Conservator am Königl. Naturaliencabinet in Stuttgart.

Stuttgart.
Verlag von Ebner & Seubert.
1860.

Schnellpressendruck der J. G. Sprandel'schen Buchdruckerei in Stuttgart.

Seiner Excellenz,

dem

Freiherrn von Neurath,

Präsidenten des Geheimen Rathes, Staatsminister.

Euer Excellenz hohes Interesse ebenso an der Erörterung rein wissenschaftlicher Fragen im Gebiete der Geognosie und Mineralogie als an der industriellen Entwicklung unseres vaterländischen Bergwesens gibt mir den Muth, nachstehende Arbeit über die nutzbaren Minerale Württembergs Euer Excellenz ehrerbietigst zu widmen. Es bezweckt diese Arbeit, in welcher sich Theorie und Praxis die Hand reichen sollen, die Augen der Industriellen auf vaterländische Schichten und Böden hinzuweisen. Fehlt auch dem Württemberger die Fülle werthvoller, raschen Reichthum gewährender Mineralschätze, welche sogenannte glücklichere Länder aufzuweisen vermögen, so besitzen wir doch eine Menge scheinbar kleinlicher, aber staatswirthschaftlich höchst bedeutsamer Hilfsquellen, aus deren vernünftiger, nachhaltiger Ausbeutung jener kräftige Wohlstand des Landes erwächst, der fern von Schwindel auf die

wirkliche Tragkraft des Bodens und auf den gesunden, fleißigen Sinn seiner Bewohner sich gründet. In zweiter Linie sucht die Schrift auf eine Hebung der Privat-Industrie gegenüber unserer Staats-Industrie vorbereitend hinzuwirken. Für beide Zwecke lege ich einen ganz besonderen Werth darauf, Euer Excellenz hochverehrten Namen, der so guten Klang hat im ganzen Lande, an der Spitze meiner Arbeit zu wissen.

Mit ehrerbietigem Glückauf

Euer Excellenz

unterthäniger Diener
Dr. Oscar Fraas.

Vorwort.

Die großartige Entwicklung der europäischen Industrie, an welcher seit etwa Einem Jahrzehnt auch unser engeres Vaterland seinen gebührenden Antheil nimmt, gründet sich unstreitig auf Kohle, Eisen und Salz. Diese drei Mineralkörper sind als die Haupthebel des industriellen Aufschwungs zu nennen: die Kohle wird benützt als Kraft, das Eisen als Communikationsmittel, das Salz als hauptsächlicher Stoff für die chemischen Fabriken. Ebendamit ist das Interesse für die geologischen Wissenschaften in fast alle Schichten der denkenden Bevölkerung gedrungen und das Bedürfniß nach allgemeiner Belehrung entstanden. Solche Belehrung aber schöpft am sichersten aus statistischen Notizen. Es ist die Macht der Zahlen, welche jeder subjektiven Anschauung gegenüber mit positiver Bestimmtheit auftritt und richtig angewendet die menschliche Wahrheit am reinsten darstellt. Die Sammlung der statistischen Notizen über die nutzbaren Minerale Württembergs war die Veranlassung zu der vorliegenden Arbeit; sie geschah auf den Wunsch des hochverehrten Berghauptmanns in Bonn, Herrn von Dechen, der mit einer übersichtlichen Arbeit über die nutzbaren Minerale des Zollvereinsgebiets beauftragt, um die betreffenden Notizen aus Württemberg mich angegangen hatte. Einmal damit beschäftigt bearbeitete ich, von Freunden aufgemuntert die statistischen Notizen zu Vorträgen vor dem Stuttgarter Gewerbeverein und weiterhin zu einer übersichtlichen, allgemein lesbaren Beschreibung, die belehren, aufmuntern und unterhalten soll. Historische Rückblicke fügte ich gerne bei, da sie neben den Curiositäten der alten Zeit ihre ernste Seite haben, die Manches zu denken gibt. Die geognostische Uebersicht über die Erdschichten

fügte ich auf den besondern Wunsch von Freunden bei, die eine solche allgemeine Anschauung der Schichten von dem neueren Standpunkt der Wissenschaft aus neben der speziell württembergischen Behandlung bei der Hand haben möchten.

Die Schrift selbst darf ich nicht der Oeffentlichkeit übergeben, ohne daß ich den vielen Männern, welche mir durch Mittheilung von Notizen freundschaftlichst an die Hand gingen, meinen besondern Dank ausspräche. Ihre Namen, zugleich als Gewährschaft für die Richtigkeit der Mittheilungen, sind in den Noten angeführt.

Stuttgart, am Neujahr 1860.

Der Verfasser.

Inhalt.

Einleitung.

Erste Abtheilung.

Zweite Abtheilung.

Dritte Abtheilung.

Vierte Abtheilung.

Fünfte Abtheilung.

Sechste Abtheilung.

Anhang.

Druckfehler.

S. 5, L. 4: Devonisch. S. 27: nota **auf** 53,736 **fl.** S. 28. 29: nota Fig. 6. 7. 8. 9. 10. S. 119. L. 15: oolitische. S. 71, L. 10: zuverläßigen. S. 100, L. 13: 6000. S. 106, L. 24: des Kochers. S. 47, L. 30: Schmeiha. S. 63, L. 27: nicht nur die **relative**, sondern auch die **absolute**. S. 120, letzte Linie: **die — brechen**. S. 121, L. 11: mächtige **Lager** der. S. 166, L. 6: Faenza. S. 196, nota L. 11: Vorkaufs. S. 199, L. 3: eminens.

Einleitung.

Geognostische Uebersicht über die Erdschichten.

Boden und Schichten sind wohl von einander zu unterscheiden. Die Schichten sind das Ursprüngliche; der Boden ist ihr Produkt, hat aber in den meisten Fällen mit den Schichten, als seiner Unterlage Nichts gemein: denn entweder ist der Boden höher gelegenen Schichten entnommen, welche im Lauf der Zeit zu Thal geführt werden und nebenbei mechanische und chemische Veränderung erleiden, oder ist er zwar seiner Schichtenunterlage entnommen, aber durch die Einwirkung der Athmosphärilien so verändert, daß er ein Neues geworden ist. So wird man z. B. in den seltensten Fällen auf der Höhe der Alb, diesem der Hauptsache nach aus Kalk bestehenden Schichtenkomplex, kalkführende Böden antreffen; denn es wurde der Kalk bei der Bildung des Bodens in Folge von Verwitterung durch das Wasser gelöst, mit dem Wasser fortgeführt und blieb nur das im Wasser Unlösliche z. B. Thonerde, Kieselsäure und dergl. zurück, welche den Hauptbestandtheil der Bodenarten ausmachen. Man begeht daher einen großen Irrthum, wenn man aus der geognostischen Formation, in welcher dieses oder jenes Gut gelegen ist, ohne weitere Untersuchung einen Schluß auf den betreffenden Boden ziehen will.

Die Böden decken die Schichten. Ihre Mächtigkeit ist außerordentlich verschieden, von wenigen Zollen bis zu vielen Fußen. An manchen Orten kann man keinen Zoll tief pflügen, ohne daß der Pflug in die Schichten einreißt, an andern Orten wird der Boden nur bei tiefer

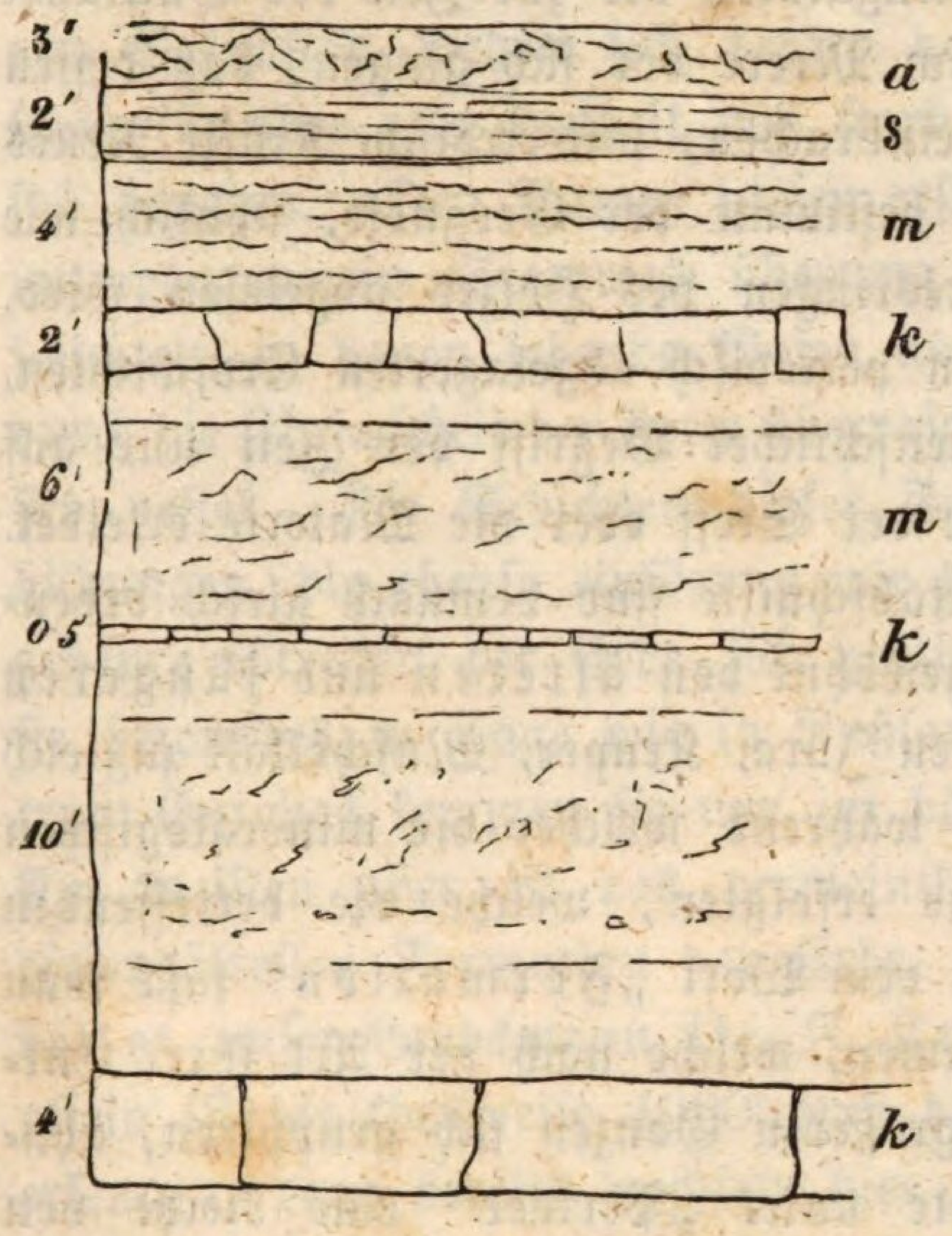
gehenden Erdarbeiten durchsenkt. Ueberall aber trifft man unter dem Boden schichtenweise gelagerte, fest übereinander gepackte, Gesteinslager, welche in das große System der Erdschichten sich einreihen. Der Praktiker kennt diesen Unterschied zwischen Boden und Schichten genau; in vielen Gegenden des Landes nennt er die letzteren „gewachsenen" Boden, das erstere schlechtweg Boden, oder Flotz, Lixe u. s. w.

Einem aufmerksamen Beobachter entgeht ferner nicht, daß unter seinem Boden, den er durchgräbt, die Schichten mit großer Regelmäßigkeit auf einander folgen, also daß man in einer Gegend mit großer Sicherheit in einer bestimmten Tiefe eine bestimmte Schichte voraussetzen darf.

Die Arbeiter in den Pflastersteinbrüchen der Filder wissen z. B. recht gut, daß sie 2—3′ unter dem Ackerboden eine 2schühige, schwarzgraue Schieferbank treffen, darunter wechseln spröde Kalkbänke mit graugelben Mergeln in 4′ Mächtigkeit, dann folgt ein 2spältiger, blauer Fels, dann wieder 6′ schiefrige dunkle Mergel, dann eine halbschühige schalige Kalkbank, dann 10′ graue Mergel, und nun erst der 3schühige feste brauchbare Pflasterstein. Der Geognost erhält dadurch ein Schichtenprofil, das durch besondere Eigenthümlichkeiten in jeder Schichte, und durch besondere organische Einschlüsse ins Nähere gekennzeichnet wird. Im Pflasterstein findet er halbfußgroße zweischalige Muscheln neben riesigen Ammonitenschalen, in dem halbschuhigen Kalkdeckel darüber eine Unzahl zierlicher Seesterne, feingestreifter kleiner Müschelchen u. dgl.; die 2spältige Kalkbank findet er erfüllt mit Austernschalen und andern Ammoniten als im Pflasterstein, die schwarzgraue schiefrige Bank endlich enthält wieder andere Muscheln, die er in höheren und tieferen Lagen nicht findet u. s. f. Auf diese Weise läßt sich 1) durch die Gesteinsbeschaffenheit (mineralogischer Charakter), 2) durch die organischen Einschlüsse (paläontologischer Charakter) jede Schichte einer Formation näher bestimmen und findet man die wesentlichen Charaktere oft auf ungeheure Entfernungen hin sich gleichbleiben. (Fig. 1). Die Aufgabe der Geognosie ist nun einmal, jede einzelne Schichte unserer Erdrinde nach allen ihren Eigenthümlichkeiten kennen zu lernen, und zum Andern die einzelnen Schichten an verschiedenen Lokalitäten unter einander zu vergleichen. An vielen Orten hat nun die Regelmäßigkeit der Schichtenüberlagerung oder besser die ursprünglich regelmäßige Schichtenbildung vielfache Störung erfahren, denn verschiedene natürliche Kräfte im Innern der Erde sind zu allen Zeiten thätig gewesen und noch thätig,

die Regelmäßigkeit der Schichtenlagen zu stören. Es werden durch unterirdische Auslaugungen hohle Räume im Innern gebildet, die ein Nachstürzen der Schichten zur Folge haben oder brechen anderwärts feurig flüssige Steinmassen aus Spalten und Klüften, die in den Schichtenflächen entstunden, zu Tage, oder wühlt das unermüdlich thätige Wasser tiefe Rinnsale in die Schichtenebenen, anknüpfend an vorhandene Sprünge. Auf diese und tausenderlei andere Weisen gestaltete sich nach der ursprünglich regelmäßigen Schichten-Ablagerung die Oberfläche unserer Erde und ist es bei dem großen Wechsel der Gesteinsarten in ihrer horizontalen Verbreitung oft recht schwer, eine Schichte in ihrem Verlauf zu verfolgen und sie in anderer Uniform, als die gewöhnte es ist, wieder zu erkennen.

Fig. 1.



Schichten-Profil aus dem schwarzen Jura alpha.
a Ackererde, s Schiefer, m Mergel, k Kalkstein.

Die Schichten zu erkennen, unter welchen Verhältnissen sie auch zu Tage treten mögen, ist die Aufgabe des Geognosten: denn sie sind der einzige **Maßstab für die Zeit**. Von diesem Gesichtspunkt aus erhalten die Schichten noch einen weiteren Werth, indem sie den climatischen Zustand der Erde zu einer bestimmten Zeit uns vor Augen führen. Bleiben wir bei dem genannten Beispiele von den Pflastersteinbrüchen von Vaihingen a. d. F. In dem 4schühigen Pflasterstein finden sich A. angulatus, in dem 5zölligen Deckel darüber zierliche kleine Müschelchen und Seesterne, in der noch höher gelegenen 2spältigen Kalkbank A. rotiformis und Bucklandi. Mit dem A. angulatus im untern Pflasterstein wird kein A. Bucklandi, mit dem A. Bucklandi in der oberen Kalkbank kein A. angulatus gefunden. Beide specifisch verschiedene Thiere repräsentiren 2 verschiedene Zeitperioden, in welchen zuerst die Angulaten und später die Bucklandi gelebt haben und abgestorben sind. Oder kehren wir den Satz um: zur Zeit des A. angulatus bildete das Meer, in welchem diese Thiere ihrer

Natur nach lebten, den 4′ dicken blaugrauen Pflasterstein und zur Zeit des A. Bucklandi bildete dasselbe Meer die 2spältige Kalkbank mit Austern. Die zwischenliegenden Thone und Mergel bezeugen als Niederschläge eines im Meerwasser längere oder kürzere Zeit suspendirten Schlammes, daß von der Zeit des Angulaten bis zur Zeit des Bucklandi irgendwelche Veränderungen mit dem Meere vor sich gingen, daß dessen Ufer sich änderten, alte Schichten einbrachen, unterirdische Kräfte Neues zu Tage brachten und dergl. So bestimmt der Geognost, ähnlich wie das Alter der Eiche aus den Jahresringen des Holzes abgelesen wird, das Alter der Erdrinde aus den periodisch abgelagerten Erdschichten, wie ja überhaupt unser ganzer menschlicher Begriff von Zeit nur auf den Veränderungen beruht, welche der Stoff oder die Materie erleidet.

Schichten und geologische Zeitabschnitte sind demnach gleich bedeutend. Man hat sich daher auch gewöhnt von älteren und jüngeren Schichten zu sprechen und die Namen Jura, Keuper, Muschelkalk zugleich für jene Zeitdauer zu gebrauchen, während welcher die mineralogischen und paläontologischen Niederschläge erfolgten, welche die betreffenden Formationen charakterisiren. Unter dem Wort „Formation“ faßt man einen Komplex von Schichten zusammen, welche nach der Art ihrer Entwicklung und Lagerung zu Einem größeren Ganzen sich gruppiren, ähnlich wie man in der Weltgeschichte unter „Periode“ eine Reihe von Jahren zusammenfaßt, in welcher sich der Menschengeist auf eine bestimmte Weise durch die Thaten seiner Völker geäußert hat.

Dieß vorausgeschickt geben wir eine kurze Uebersicht über die wichtigsten Formationen nach ihrer Altersfolge, um dann speciell unsere schwäbischen Schichten in das System einzureihen.

I. **Die azoische Formation** (*ἄζωον*, kein lebendes Wesen) auch cambrische Zeit, von den Cambrienbergen in Wales so genannt.

Es sind ungeheure, man sagt meilendicke Massen von crystallinischem Gestein, schwarzem und grünem Thonschiefer, Sandstein und Conglomerat, in welchen man noch keine deutliche Spur von organischen Wesen entdeckte. Die Mächtigkeit und Gleichartigkeit des Gesteins erschwert die Kenntniß dieser ältesten Periode ungemein, wie denn überhaupt diese ältesten und ersten Schichten, als erster Anfang des Lebens auf unserm Planeten, sich ähnlich der Beobachtung entziehen, wie z. B. der Anfang eines Menschen- oder Thierlebens (ohne damit, wie alte Philosophen es thaten, die Erde als ein lebendes Wesen betrachten zu wollen).

II. **Die paläozoische Formation** (παλαιος, alte, ausgestorbene Wesen) auch Uebergangsformation (Uebergang vom Leblosen zum ersten Leben) oder Grauwackeperiode (ein alter sächsischer Ausdruck für das Hauptgestein der Formation). Der Abschnitt theilt sich in silurisch und devonisch.

1) Silurzeit. Im ersten christlichen Jahrhundert unter Nero und Vespasian wehrte sich tapfer der britannische Volksstamm der Silurer für ihre alte Freiheit und starben Alle, ehe sie dem römischen Joch sich beugten. Den Namen dieser ersten britischen Völkerschaft, als eines untergegangenen Stammes übertrug Murchison auf die ältesten Erdschichten, in denen lebende Wesen auftreten, Wesen, längst ausgestorben durch die Einfachheit der Form überraschend, in welchen die erste Schöpfung sich gefiel. Die Schichten dieser Formation sind ausgeprägte Meeresbildungen, die ebenso einförmig wie die Bewohner der Meere, über ungeheure Strecken der Erde sich hinziehen. Im Norden Europas treten sie besonders zu Tage wie in Rußland, Schweden, England. Im Centrum Europas kommen sie nur im böhmischen Becken theilweise zu Tage. Am meisten aber ist das vermeintlich junge Land Amerika Zeuge von dieser ältesten Formation der Erde. Auf dem Cap der guten Hoffnung hat es unser Landsmann Dr. F. Krauß entdeckt. Nach ihrem Gestein allein ist die theilweise 4000′ und darüber mächtige Formation nicht zu erkennen, denn bereits wechseln hier wie auch sonst Sandstein und Kalk, Schiefer und Thon, feine und grobe Bildungen: um so sicherer aber erkennt man jene Zeit an den organischen Resten, die zwar in wenigen Geschlechtern und Arten, aber in um so ausgeprägteren Formen und in fabelhaften Mengen gleichmäßig vom Ural bis Bolivia, vom Cap der guten Hoffnung bis Gothland verbreitet sind. Die Silurzeit versetzt uns in einen weiten, fast uferlosen Ocean, über den sich beim Fehlen jedes Gebirges und Festlandes von keinem Hinderniß unterbrochen die Sonnenstrahlen verbreiteten, an denen die einfachsten Geschöpfe der Erde sich wärmten, wie Röhren- und Kettenkorallen, tafelförmige Crinoideen, Zweischaler mit geraden Schlössern, Kammerthiere mit einfachen Scheidewänden, und achtgliederige Trilobitenkrebse, die wie die Embryonen unserer Krebse aussehen. Wenig verschieden sind die Thiere der

2) Devonzeit. Von Devonshire in England so genannt, wo der Typus dieses Formationsgliedes ausgeprägt ist. Der Gesteinscharakter ist auch hier außerordentlich wechselvoll, sowohl an den einzelnen Orten des Auftretens als in der horizontalen Verbreitung. Aehnlich dem Silurischen sich über den größten Theil der Erde sich verbreitend (Ural,

Kleinasien, Kurdistan, China, Pennsylvanien, Virginien, Kentucky, Bolivia, Falkland, Devonshire, Dep. Pas de Calais, Sarthe, am Harz, am Rhein, Böhmen) schätzt man die Mächtigkeit der devonischen Schichten bis zu 10,000′. Letzteres schon beweist die lange Dauer dieser Periode, in welcher bereits (den Pflanzenresten nach zu urtheilen) einige Orte über den Ocean emporragten und zum erstenmal Reptile und Gliederthiere auf der Erde erscheinen: daneben Thiere halb Krebs halb Fisch, mit einem Stachel statt des Schwanzes; Fische mit viereckigen Panzerschuppen und ungleichlappigen Schwänzen und einer Anzahl kleinerer Schalthiere, die in wenigen Formen, aber diese Formen milliardenweise, noch erhalten sind, so daß ganze Schichten wie der Strigocephalenkalk und Spiriferensandstein fast aus nichts anderem bestehen, als den Schalen dieser längst verschwundenen Thierformen.

III. **Die Kohlenformation** (wegen des größten Reichthums an Steinkohlen).

1) Kohlenkalk- und Kohlenzeit. Baumartige Farrenkräuter, Lepidodendren, Araucarien und Palmen, die heutzutage nur noch unter den Tropen wachsen, waren die Kohlenbildner. Woher die ungeheuren Massen von Kohle gekommen, ist freilich schwer zu begreifen. Angesichts der weiten Verbreitung der Flötze (in Nordamerika ist Ein Flötz in fast gleicher Mächtigkeit vom 35—41. Breitegrad ausgedehnt) wird man von der Anschauung abstehen müssen, als ob die Flötze noch da lägen, wo einst die Kohlenbäume gewachsen, vielmehr weist der Wechsel von Schiefer, Sandstein und Kalkstein, in welchen eine Fülle mariner Reste steckt, darauf hin, daß die Kohle ihre Entstehung den Meeresniederschlägen verdankt. — Zu unterst sind bis zu 1000′ mächtige dunkle Kalke mit 9gliedrigen Trilobiten und Produktusarten, die gleich den devonischen von den Spitzbergen zum Vandiemensland und in der Alten wie in der Neuen Welt getroffen werden. Ueber dem Kalk liegt die eigentliche Steinkohle. Pflanzenreste sind hier ebenso zu Schichten zusammen gehäuft, wie es in andern Schichten mit Austern, Cypridinen, und sonst animalischen Resten der Fall ist. Man hat vielfach schon zur Erklärung der Kohlenmassen eine Kohlensäurereichere Atmosphäre angenommen; jener Ueberfluß an Kohlensäure sei damals abgegeben worden, weßhalb sich auch von jener Zeit an die Kohlenbildungen nicht wieder in dem Maße wiederholt haben. Diese Annahme wäre für den Fall vollkommen begründet, ja absolut nothwendig, wenn man die Kohlenmasse in einen bestimmten Zeitrahmen einzuspannen hätte. Allerdings ist eine Reihe von

Jahrtausenden erforderlich, wenn nach den gegenwärtig bestehenden Vegetationsgesetzen die Kohle sich bildete, allein die Wissenschaft darf nicht anders, als voraussetzungslos auf die bestehenden Naturgesetze sich stützen, so daß die Massenhaftigkeit des Kohlenproduktes nur ein Zeuge wird der langen Dauer des Zeitabschnittes, innerhalb dessen der erste dem Meer entsteigende jungfräuliche Boden in üppiger Vegetation prangte, von welcher ein Theil, dem Meere zugeführt, unter Wasser der kohlensüchtigen Menschheit sich erhielt. — Von Thieren treten in dieser Periode die ersten Insekten auf und Saurier, halb Crocodil halb Frosch. — Bedeckt war die Kohle von einem sehr mächtigen rothen Sandstein, dem sogenannten

2) Todtliegenden. (Bergmännischer Ausdruck im Mansfeldischen für den Sandstein, auf welchem der bauwürdige Kupferschiefer lagert). Es ist ein über 1000′ mächtiger Wechsel von Porphyrconglomerat, Thonstein, Sandstein und Schiefern mit vorherrschend rother Farbe, daher auch Rothliegendes genannt. Ausgezeichnete Baumfarren und holzige Equiseten, dagegen nur ausnahmsweise Conchylien und Fische bezeichnen diese Zeit. Im Norden Europas besonders entwickelt, (daher auch permisches System nach der Provinz Perm genannt) scheint das Rothliegende in gewisser Beziehung zu benachbarten Eruptivgesteinen, namentlich zu Porphyreruptionen zu stehen, weßhalb es auch an Orten fehlt, die einem Eruptionsherd ferner stunden.

3) Zechstein. (Gleichfalls ein alter bergmännischer Name aus dem Mansfeldischen) bildet einen nur wenige hundert Fuß mächtigen Schichtencomplex und führt zuunterst das Weißliegende, über welchem Kupferschiefer und dunkler bituminöser Kalkstein und Dolomit lagert. In den oberen Gliedern stellen sich da und dort Gypse und Salz ein. Ein mit Röhrenstacheln besetzter Brachiopode von der Größe unserer Liasgryphiten ist sehr bezeichnend für diese Zeit.

IV. **Die Triasformation** (umfaßt die drei zusammengehörigen Glieder des bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers, daher Trias von Alberti 1834 genannt, was jetzt allgemein angenommen ist).

So verschieden die 3 Glieder dieser Formation, 1) der bunte Sandstein, 2) der Muschelkalk, 3) der Keuper in Betreff ihrer mineralogischen Beschaffenheit sind, so gehören sie doch ganz entschieden sammt und sonders nur Einem Zeitraum an, denn die organischen Reste sind von unten bis oben dermaßen übereinstimmend, daß man nicht trennen darf. Der Mittelpunkt dieser Formation ist das ausgezeichnete Salz-

gebirge, als Absatz austrocknender Meere, womit der Pflanzenreichthum in den Sanden und Thonen des bunten Sandsteins und Keupers, so wie die Sumpfcrocodile und Brackwasserconchylien in vielen Schichten dieser reichgegliederten Formation stimmen. An sehr vielen Orten der Erde fehlt sie, indem zur Triaszeit die Erdoberfläche bereits sehr wechselreich gewesen zu sein scheint, auch scheint diese Periode unter allen die kürzeste zu sein. In neuerer Zeit geben ihr die Geognosten wieder eine weitere Ausdehnung, indem sie eine mächtige Reihe schwierig zu bestimmender Alpenschichten ihr zutheilen. Petrographisch herrscht zwar lediglich keine Uebereinstimmung, aber nach den organischen Einschlüssen zu urtheilen, gehören sie ohne Zweifel zusammen.

V. **Die Juraformation** (vom mons Jura, wie ihn schon Julius Cäsar nennt). Ist für das Studium die interessanteste und am gründlichsten erforschte Formation mit den 3 Gliedern, schwarzer, brauner und weißer Jura. (Statt „schwarzer Jura" ist auch der englische Namen Lias eingebürgert.)

Diese Formation, größtentheils Meeresbildung, bringt unsere Erdoberfläche gleichsam in ein ganz neues Stadium des Lebens; eine Reihe von Thiergeschlechtern tritt auf, von welchen vorher noch keine Spur gefunden wird: Fischsaurier, lebendige Jungen gebärend, Flugsaurier, langhalsige Crocodile und Gaviale; namentlich aber überrascht die Menge von Kopffüßlern (Ammoniten und Belemniten), von Armfüßlern (Terebrateln), von Austern, Seesternen, Seeigeln und Korallen. Ja es ist sogar mehr als wahrscheinlich, daß das erste Säugethier mit dem Jura schon auf dem Schauplatz der Erde erscheint. Aus diesen Thatsachen folgt wohl, daß zur Jurazeit der Wechsel der Erdoberfläche bereits in einer Weise vorgeschritten war, welche so zu sagen die Brücke bildet in die neue Zeit. Bei alledem war dennoch eine weite horizontale Verbreitung, denn mit wenig Verschiedenheit hat man in Indien, am Himalajah, in Persien, am Kaukasus und von da gegen Westen durch ganz Europa bis zur Westküste von England Glieder des Juras aufgefunden. Afrika ist zu unbekannt, als daß man viel Geognostisches über das Innere sagen könnte, aber von der Ostküste bei Mombaze und im Norden in Tunis und Algerien, deßgleichen im Westen von Südamerika und vielleicht auch in den Felsengebirgen von Nordamerika hat man wenigstens Spuren von jurassischen Leitmuscheln entdeckt.

Die große Liebe der Geognosten zum Jura liegt namentlich in der Vertheilung der Leitmuscheln, d. h. solcher organischer Reste, welche stets

nur in einem bestimmten geognostischen Horizont sich finden und daher leitend geworden sind für die einzelnen Schichten. Namentlich ist es der schwäbische Jura, der vor Allen durch die Bemühungen von Quenstedt in seiner reichen Gliederung erkannt und für diese Formation in andern Ländern so zu sagen typisch geworden ist. Nach Vorgang von L. v. Buch, der die Glieder des deutschen Jura's zuerst von den Fesseln Englands emancipirte, hat Quenstedt die naturgemäße obgenannte Dreitheilung dieser Formation vorgenommen und zur leichtern Uebersicht jede Abtheilung nach dem Alphabet in $\alpha - \zeta$ eingetheilt, wie wir unten sehen werden.

Als Anhang zur Jurazeit wird die Wieldenzeit betrachtet (auch Wälderthone, englisch Weald-clay), eine im südwestlichen England und im nördlichen Deutschland ausgezeichnete Süßwasserbildung, welche die Kreide vom Jura trennt. Eine eigenthümliche Art von Landsauriern kennzeichnet diese Zeit, wie denn auch die Fische mit Eckschuppen zum letzten Male in größerer Menge hier sich finden. Ist diese Bildung eine locale zu nennen während der letzten jurassischen und den ersten Kreideniederschlägen, so ist die nächstfolgende Formation wieder eine über große Strecken der Erde weithin verbreitete allgemeine.

VI. **Die Kreideformation.** (Der Name der ganzen Formation nach einem Theil, der die allgemein bekannte Kreide liefert.)

Es spielen darin die Ammoniten, Belemniten, Terebrateln 2c. noch eine große Rolle und finden wir in dieser Zeit noch eine ächte Vorwelt, d. h. sämmtlich ausgestorbene Arten, doch nähern sich viele bereits dem Tertiär und zeigen die einzelnen Glieder in verschiedenen Ländern beobachtet sehr merkliche Abweichungen, daß es immer schwerer wird, die Gleichaltrigkeit der Schichten zu constatiren. Man spricht in der Kreide von 3 Gliedern, dem Neocom (von Neufchatel, wo typische Schichten sind) das in der Provence am großartigsten entwickelt ist, dem Quader oder Grünsand, in welchem Chlorite kalkarme Schichten erfüllen und der weißen Kreide oder Pläner mit den riesigen Mosasauren, Ananchyten und mukronaten Belemniten. Die ganze Periode ist durch Krüppelformen von Ammoniten bezeichnet (Scaphiten, Hamiten, Baculiten und Turriliten), durch besondere Geschlechter von Seeigeln und namentlich durch eigenthümliche unsymetrische Zweischaler, die Rudisten. In der einen Gegend finden sich die Glieder der Kreide ziemlich vollständig über einander gelagert, in der andern dagegen finden sich Lücken, ja in vielen fehlt überhaupt jede Spur dieser Bildung, zum deutlichen Beweis, wie

das Festland zur Kreidezeit schon dem Meere Terrain abgewonnen hatte. Unser schwäbischer Jura z. B. scheint zur Kreidezeit bereits dem Meere entstiegen zu sein und wurde wohl seither nie wieder vollständig von Meeresfluthen bedeckt, denn das Tertiär reicht nur bis zu gewissen Höhen hinauf, deckte jedoch nie vollständig die Alb. Möglich freilich wäre es auch, daß spätere, durchgreifende Verwaschungen ganze Formationsglieder spurlos wieder hinweggenommen hätten.

VII. **Die Tertiärformation.** (Dieser Name für die letzte Periode der Erde vor dem Auftreten der Neuzeit beruht zwar auf einer Dreitheilung sämmtlicher Perioden in primär, secundär und tertiär, ist aber so gebräuchlich geworden, daß er auch bei anderer Eintheilung allgemein verständlich ist.) Den Anfang dieser Periode den älteren gegenüber kann man sehr scharf bestimmen, schwieriger war es der Neuzeit gegenüber, namentlich da man es in der Tertiärzeit immer mit doppelten Bildungen — Land- und Meeresbildungen — zu thun hat, die gleichzeitig neben einander her laufen. Ebenso ist es fast zur Zeit noch gar nicht möglich, bei der Zusammenstellung der gleichaltrigen Schichten in entfernten Ländern das Richtige zu treffen. Schon im ältesten Tertiär trifft man Thiere und Pflanzen, die wenn nicht noch leben, doch den lebenden Formen sehr nahe stehen; ihre Anzahl wächst, je näher man der Neuzeit kommt, so daß älteste Neuzeit und jüngstes Tertiär in einer Weise in einander übergeht, daß scharfe Grenzen nur selten gezogen werden können. An Namen für verschiedenaltrige Tertiärglieder fehlt es nicht, aber was wollen Namen, die nichts scharf bezeichnen in Fällen, wo Schärfe so noth thut? Man hält sich daher am sichersten an die hervorragenden Organismen jeder Zeit und spricht bei der ersten, älteren Tertiärperiode, die gewöhnlich die eocene (Morgenroth der Schöpfung) heißt von der parallel laufenden Paläotherien- und Nummulitenzeit. Erstere ist durch die tapirartigen Dickhäuter Paläotherium und Anoplotherium und den Mangel an Fleischfressern als Landbildung bezeichnet, letztere durch eine ungeheure Menge von münzenförmigen Foraminiferen als Meeresformation festgestellt. Ohne solche einzelne Anhaltspunkte ist es gar nicht möglich, die in ihren Meeresbildungen so verschiedenen tertiären Klimate für sich oder in ihrem Zusammenhang zu erkennen. Die Schwierigkeit mehrt sich bei der zweiten (neogen, oder auch miocenen) Tertiärperiode. Die Landbildungen zwar kann man mittelst der Reste von Rhinoceros incisivus, Mastodon, schlanken Wiederkäuern und Nagern noch ziemlich leicht feststellen; was aber die gleichzeitigen Meeres-

bildungen betrifft, so finden sich hier schon so zahlreiche noch lebende Arten, daß man in Verlegenheit kommt, was auf Rechnung der Zeit, und was auf Rechnung climatischer Verschiedenheit zu setzen ist. Mit der dritten Tertiärperiode — in der Mammuthzeit — näherten sich endlich alle Verhältnisse der Erdoberfläche und ihrer Bewohner so sehr der Jetztwelt, daß die meisten Arten noch lebend, nur gegenwärtig anders auf der Erde vertheilt, aufgefunden werden. Ein Hauptunterschied nur besteht, der aber wesentlich gering ist, die letzte Periode von unserer Zeit zu trennen, daß ihr der Mensch noch fehlt.

VIII. **Die Neuzeit** beginnt mit dem Menschen. Die geologischen Veränderungen der Erdoberfläche hören aber damit noch nicht auf, gehen im Gegentheil nach wie vor vor unsern Augen vor sich, nur ist das Schaffen der Natur in den meisten Fällen ein still verborgenes, dem Sterblichen langsam dünkendes Walten, auf welches die Mehrzahl der Menschen nur dann achtet, wenn z. B. Erdbeben, Lavaausbrüche, Bergstürze oder Ueberschwemmungen gewaltiges Zeugniß ablegen von der unermüdlichen Thätigkeit der Naturkräfte. Denn die Grundursachen aller geologischen Erscheinungen sind und bleiben dieselben, die zu allen Zeiten in der Vorwelt wie am heutigen Tage die Stoffe in Bewegung brachten, also daß die unendlich vielen und vielerlei Vorgänge zu Stande kommen, welche jetzt uns im Reiche der unorganischen und organischen Schöpfung begegnen. Die wichtigste Rolle unter den Ursachen geologischer Vorgänge spielt 1) die Schwere und gegenseitige Massenanziehung der Körper, ihre Gravitation. Sie ist der Hauptgrund der allgemeinen Gestalt der Erde, der Circulation der Wasser, und aller Art von Auswaschung und Ablagerung. 2) ist als Grundursache geologischer Vorgänge die Wärme zu nennen. Sie hat die Ausdehnung und Zusammenziehung, die Schmelzung und Erstarrung der festen Körper zur Folge, so wie die Verdampfung des Wassers u. dgl. Das 3te ist die Wahlverwandtschaft der Stoffe, die nach bestimmbaren ewigen Gesetzen sich mit einander in Verbindung setzen. Die chemische Auflösung und Umwandlung der Körper ist ihre Folge. Endlich ist 4) der Einfluß des organischen Lebens auf geologische Vorgänge nicht zu vergessen. Das Leben der Pflanze hat allenthalben die Ablagerung namentlich von Kohlenstoff, das Leben der Thiere die Ablagerung namentlich von Kalksalzen zur Folge, welche beide in den Bildungen der Kohlen und Torfe einerseits und der mächtigsten und ausgedehntesten Kalklager andrerseits Glieder der Erdrinde geworden sind.

So sind in 8*) unterscheidbaren Perioden die Stoffe auf unserer Erde, die wir einfach als vorhanden, als geschaffen voraussetzen (denn auf Speculationen über die Schöpfung kann sich der praktische Mann nie einlassen), nach den noch bestehenden göttlichen Gesetzen in Verbindung unter einander getreten. Die ursprüngliche Einfachheit weicht überall mit der Zeit der Mannigfaltigkeit. Denn das ist der große Fortschritt in den geologischen Perioden, daß die mechanische Zusammensetzung der Erdrinde, ihre Oberfläche, ihr Klima, ihr organisches Leben immer mannigfaltiger und complicirter wird, so daß es dem menschlichen Geiste unmöglich wird, alle Einzelheiten auf ihre speciellen Ursachen zurückzuführen, wenn sich auch die allgemein wirkenden Ursachen recht gut bezeichnen lassen.

Nach dieser allgemeinen Rundschau auf der Erdrinde wenden wir uns speciell zu unsrem geologisch reichgegliederten

Schwabenland,

in welchem uns die 3 Hauptgruppen von Formationen Trias, Jura und Tertiär begegnen. In überraschender Regelmäßigkeit der Uebereinanderlagerung folgen sich die einzelnen Glieder und treten nach einander in der Richtung von N.W. nach S.O. mit ihren Schichtenköpfen zu Tage. — Wir haben nämlich nirgends vollständig horizontale Lagerung, vielmehr ist die Neigung sämmtlicher Schichten gegen S.O., d. h. rechtwinklig auf die Kette der Alpen als Regel anzusehen. Man nimmt meist eine Neigung von 5° gegen den Horizont an und sagt demnach: es fallen die Schichten mit 5° gegen S.O. oder hora 10.**) Das allgemeine Streichen der Schichten ist parallel mit den Alpen von N.O.

*) Es steht natürlich frei, wenn man die Zeiträume für die einzelnen Perioden noch weiter ausdehnen oder enger zusammenhängen will. Die Franzosen machen z. B. 27 Perioden, Werner hatte nur 3.

**) Unter dem Streichen einer Schichte versteht man die Lage der in der Schichtungsfläche gezogenen Horizontale gegen den Meridian des Beobachtungsortes, unter dem Fallen die Lage der in der Richtung der größten Neigung der Schichtungsfläche gezogenen Linie zum Horizont. Das Streichen wird daher durch den Gradwinkel bestimmt, welchen die Streichungslinie mit der Mittagslinie bildet, das Fallen durch die Angabe des Neigungswinkels der Falllinie gegen die Horizontalebene unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Weltgegend, nach welcher die Falllinie einschießt. Beide Bestimmungen geschehen mittelst des Handkompasses, der in 2 . 12 Theile oder horae (nach der altbergmännischen Horizonttheilung) getheilt ist. Jede Stunde, die sonach 15° begreift, ist wieder in 8 Theile getheilt = 1° 52′ 30″.

zu S.W. oder hora 4. Die absolute Erhebung unseres Landes über das Meer beträgt am niedersten Punkte bei Gundelsheim 429 p. F. am höchsten auf der Adelegg bei Isny 3400 p. F. Wir bewegen uns also innerhalb einer verticalen Entwicklung des Gebirgs von 3000 p. F. Es wird aber Jedem einleuchten, daß bei der Neigung der Schichten in der angedeuteten Richtung eine viel größere Mächtigkeit aller Schichten sich herausstellen muß. In Wirklichkeit kennen wir eine ungefähre Mächtigkeit von 2000′ für das Tertiär, von ebenso viel für den Jura und von nahezu 3000′ für die Trias bis ins Rothliegende (letzteres aus dem jetzt 2000′ tiefen Ingelfinger Bohrloch), demnach haben wir es mit beiläufig 7000′ Schichten in unserem Lande zu thun, welche der Geognost nach ihrer horizontalen und verticalen Verbreitung kennen zu lernen hat. Wir stellen dieselben am übersichtlichsten in tabellarischer Kürze vor Augen.

Neuzeit. Anschwemmung von Sand, Lehm und Flußgeschieben in verschiedener Mächtigkeit. Bildung von Kalktuff und Torf mit den Resten noch lebender Arten (bis zu 100′). Ackerkrume und Böden. Größte Mächtigkeit im oberschwäbischen Geschiebland und den Flußthälern.

Mammuthzeit. Bildung mächtiger Lehm-, Sand- und Tufflager. Elephas primigenius. Rhinoceros tychorhinus. Equus adamiticus. Bos fossilis. Ursus spelaeus. Succinea oblonga. Helix hispida. Pupa muscorum. Größte Verbreitung im Gebiet des Neckars, Enz, Rems, Kocher und Jagst (circa 100′ mächtig).

Mastodonzeit. Bildung zum Theil gleichaltriger Süßwasser- und Meeresniederschläge.

a) Die jüngere Süßwassermolasse, an der Argen und der Adelegg. Gegen 1000′ mächtige Nagelfluhe, Sande und Thone. Braunkohle. Chara Samen und Helix moguntina.

b) Gleichzeitige Bildung von

α) marinen Sanden und Kalken,

β) Landschnecken, Kalk und Basalttuffen,

γ) Bohnerzen.

α) Auch Meeresmolasse genannt, ist vom Südrand der Alb und etwas von demselben entfernt am meisten zur Entwicklung gekommen. Delphinus, Carcharias, Squalus. Ostrea longirostris, Pecten palmatus, Turritella turris. Theilweise vermengt mit den Landthieren aus β (50′ mächtig).

β) Am ganzen Südrand der Alb, zwischen Tuttlingen und Dischingen ziehen der Donau entlang wechselnde Süßwasserkalke und Mergel bis

zu 500′ mächtig sich hin, theilweise im Wechsel mit den Sanden von α. Mastodon angustidens, Rhinoceros incisivus, Anchitherium aurelianense. Tapirus priscus. Palaeomeryx Scheuchzeri. Chalicomys Eseri. Helix mattiaca, rugulosa, sylvestrina. Cyclostoma bisulcatum. Planorbis solidus. Litorinella acuta. Valvata multiformis. Am Nordrand, in der Nähe von Basaltergüssen, mengten sich die genannten organischen Reste unter den Basalttuff, der somit in die Zeit der Landschnecken-Kalkbildung fällt.

γ) Auf dem größten Theil des südlichen Albplateaus, zum Theil in Berührung mit β füllen Bohnerze und mächtige rothe und gelbe Thone die Mulden und Spalten des Juragebirges aus. Die Zähne von Mastodon angustidens, Dinotherium giganteum, Rhinoceros incisivus geben über ihr Alter Aufschluß. Dazu Hippotherium gracile und Pseudosciurinus suevicus.

Paläotherienzeit. Gewisse Bohnerzlager auf der Höhe der südwestlichen Alb enthalten in großer Menge die Reste der ältesten Tertiärzeit. Palaeotherium medium, suevicum. Plagiolophus minor. Anoplotherium commune. Dichobune leporinum. Dagegen fehlt die entsprechende Meeresbildung der Nummuliten.

Ebenso fehlt uns ganz die Kreideformation.

Die nächstfolgende Bildung ist:

Weiß-Jurazeit. Gegen 1000′ mächtiger Wechsel von Thonen und Kalken. Reinste Meeresbildung, zieht sich mit einem nördlichen Steilrand und einem südlichen Sanftabhang 4 geogr. Meilen breit von Tuttlingen nach Neresheim, hier an den fränkischen, dort an den Schweizer Jura anknüpfend. Reiche Gliederung nach Gesteinswechsel und organischen Resten.

Kalkplatten mit Krebsscheeren (Zetaplatten). Pterodactylus suevicus. Leptolepis sprattiformis. Pennaeus speciosus. Pagurus suprajurensis. Saepia hastiformis. Aptychus laevis. Mytilus amplus. (Lithographischer Stein.)

Oolithe und Kieselkalke. Lepidotus giganteus. Gyrodus umbilicus. Nerinea depressa. Terebratula inconstans, pentagonalis. Cidarites Blumenbachi, marginatus, elegans. Astrea limbata, cavernosa. Lithodendrum trichotomum. Anthophyllum obconicum.

Plumpe Felsmassen (Epsilonkalke). Wechsel von Marmor, Dolomit und zuckerkörnigem Kalk. Sehr arm an organischen Resten. Terebratula insignis. Spongites astrophorus.

Deltakalke, regelmäßig geschichtet. Prosopon rostratum. Cnemidium Goldfussii. Scyphia radiciformis. Ammonites mutabilis. Belemnites hastatus.

Schwammfelsen (gamma). Unregelmäßiger Wechsel von Thonen und Kalken. Ammonites polyplocus. Terebratula lacunosa. Cidarites coronatus. Pentacrinus cingulatus. Spongites rotula. Scyphia dolosa.

Betakalke, wohlgeschichteter kurzer Wechsel von Kalken und Thonen. Ammonites biplex, polygyratus, flexuosus. Fucoides Hechingensis.

Impressamergel (alpha). Mächtige Thone mit seltenen festen Bänken. Terebratula impressa. Pentacrinus subteres. Rostellaria bicarinata.

Braun-Jurazeit. Etwa 600′ mächtiger Wechsel von Thonen und Sandsteinen. Reinste Meeresbildung, die am Nordrand des weißen Jura als schmaler Saum sich hinzieht, gliedert sich in

Ornatenthone (zeta). Dunkle fette Thone mit verkiesten, zierlichen Muscheln. Ammonites Lamberti, ornatus, Jason, athletha. Belemnites semihastatus.

Macrocephalenoolithe (epsilon). Braune, oolithische Thonkalke mit Ammonites macrocephalus, triplicatus, bullatus. Terebratula varians. Sog. Linsenerz.

Parkinsonithone (epsilon). Magere dunkle Thone mit Ammonites Parkinsoni, Trigonia costata. Ostrea Knorri.

Austernbänke (Deltamergel, Coronatenschichte). Gelbgraue Kalkmergel und graue Thone mit Ammonites coronatus, Belemnites giganteus, Ostrea cristagalli und eduliformis. Terebratula perovalis, Myacites gregarius.

Sowerbyibank (Gammakalke). Blaue Kalke und oolithische Thone mit Ammonites Sowerbyi, Gervillii, wenig mächtig.

Betasandsteine. Mächtige Sandsteine im Wechsel mit sandigen Thonen. Ammonites Murchisonae, Belemnites spinatus, Pecten personatus, Grypheea calceola. Wasseralfinger Eisenerz.

Opalinusthone (alpha). Schwarze fette Thone. Die Muscheln mit schneeweißer Schale. Ammonites opalinus, torulosus, Trigonia navis. Nucula Hammeri, claviformis.

Schwarz-Jurazeit (Lias). 300 Fuß mächtiger Wechsel von Thonen, Mergeln, Schiefer, Kalk- und Sandstein mit außerordentlich scharfer Gliederung. Filderflächen am Fuße der Alb bildend.

Jurensismergel (zeta). Graugelbe Mergel und geflammte Kalkbänke mit Ammonites jurensis, radians. Belemnites digitalis.

Posidonienschiefer (epsilon). Schwarze bituminöse Schiefer mit Stinksteinbänken. Ichthyosaurus und Gavial (Ichthyosaurus quadriscissus. Teleosaurus Bollensis). Ammonites communis, Belemnites acuarius, Loligo Schübleri, Posidonia Bronnii. Pecten contrarius. Pentacrinus briaroides, subangularis. Schieferölbereitung.

Amaltheenthone (delta). Lichte Mergel und dunkle Thone mit verkiesten Muscheln. Ammonites amaltheus, heterophyllus, costatus. Belemnites paxillosus. Plicatula spinosa.

Numismalenmergel (gamma). Rostige Kalkmergel mit Terebratula numismalis und rimosa. Dazwischen geflammte Kalkbänke. Ammonites Davoei, lineatus. Pentacrinus basaltiformis. Trümmer verkiester Ammoniten. Gryphaea obliqua.

Turnerithone (beta). Schwarze magere Thone mit Thoneisensteinkugeln und verkiesten Muscheln. Ammonites raricostatus, oxynotus, Turneri. Pentacrinus scalaris.

Arietenkalke (alpha). Dunkle bituminöse Schieferletten und Kalkbänke. Ammonites spinaries, Bucklandi, multicostatus. Belemnites primus. Pentacrinus tuberculatus. Gryphaea arcuata.

Malmstein (alpha). Wechsel von gelben Sandsteinen, dunklen Schieferletten und blauen Kalkbänken (Pflasterstein). Ammonites angulatus. Thalassites Listeri. Plagiostoma giganteum, zu unterst Ammonites psilonotus.

Das Bonebed (Beinbett, von der Menge fossiler Zähne und Knochen). Grenzschichte zwischen Jura und Keuper. Feiner kieseliger Sandstein mit Glimmerblättchen bis zu 30′ mächtig, zuoberst ein handhohes Lager von Thierresten. Termatosaurus, Hybodus, Acrodus, Gyrolepis, Saurichthys. Erstes Säugethier?

Keuperzeit (Provinzialausdruck für die bunten Mergel im Coburg'schen). Bis zu 1000′ mächtiger Wechsel von bunten, vorherrschend rothen Thonmergeln, Sandsteinen von verschiedenem Korn, Gyps und Gypsletten. Meeresbildung in der Nähe eines alten Ufers. Bildet weitverbreitet das sog. schwäbische Hügelland und hat in den Löwensteiner Bergen seine größte Entwicklung.

Tiefrothe Knollenmergel mit der schwäbischen Rieseneidechse. Zanclodon laevis.

Grobkörniger weißer Sandstein. Stubensandstein. Bester

Baustein. Nach unten in kieseligen Sandsteinplatten abgesondert. Afterkrystalle nach Salz. Dazwischen grüne, scheckige Letten. Semionotus Bergeri. Belodon Plieningeri.

Bunte Mergel. Rascher Wechsel von rothen, grünen, violetten (scheckigen) Mergeln, fast ohne Spur organischer Reste. Gesuchter Weinbergboden (wegen des Kaligehaltes?)

Schilfsandstein (Stuttgarter Werkstein). Feinkörniger, grün- und rothscheckiger, milder Sandstein mit Neigung zur Plattenbildung. Mastodonsaurus. Calamites arenaceus. Pterophyllum Jaegeri. Nach oben oft Spuren von Kohlenbildung.

Graue Gypsletten und Gypse. Wichtig wegen der Gewinnung des Gypses. Anodonta und Cyclas. An der untern Grenze ein Bonebed mit Ceratodus, Gyrolepis, Hybodus, Acrodus.

Die Lettenkohle. Gegen 100′ mächtiger Wechsel von dunklen Letten, dolomitischen Kalkbänken und Sandsteinen. Alte Meeresuferbildung deckt am Fuße der Keuperhügel mantelartig die Flächen des Muschelkalks.

Kohlenletten und dolomitische Mergel. Wechsel von tiefschwarzen, kohligen Letten, dunklen Thonen, sandigen Mergeln und dolomitischen Gebilden. Myophoria Goldfussii. Lingula tenuissima. Posidonia minima. Anodonta lettica. Labyrinthodon.

Lettenkohlen-Sandstein. Locale Bildung von verschiedener Mächtigkeit. Grauer, milder Sandstein, dem Stuttgarter Werkstein ähnlich. Ceratodus Kaupii. Nothosaurus mirabilis. An der unteren Grenze abermals ein Bonebed.

Muschelkalkzeit. Gegen 500′ mächtiger Wechsel von Dolomit, Kalk, Thon, Gyps und Salz. Reinste Meeresbildung, in ausgedehnter Verbreitung am obern und untern Neckar, dem Gebiet der Enz, Nagold, Würm, Kocher, Jagst und Tauber.

Dolomit, meist gelbgrau von Farbe, mit erdigem oder körnigem Bruch, mit Braunspathdrusen und Hornsteinknollen, kann auch als das obere Glied des Hauptmuschelkalks angesehen werden. Myophoria vulgaris, curvirostris, Gervillia socialis. Bereits auch der Muschelkalkkrebs Pemphix Suerii.

Hauptmuschelkalk oder Kalkstein von Friedrichshall. Das Hauptglied der Formation. Dichter rauchgrauer Kalkstein mit flachmuschligem Bruch, zerfällt in eine Menge einzelner, durch thonige Lagen geschiedener Bänke, die sich bei einer Mächtigkeit von 2—300′ außerordentlich ähnlich

sehen. Ceratites nodosus. Nautilus bidorsatus. Encrinites liliformis. Terebratula vulgaris. Plagiostoma striatum.

Anhydritgruppe (Anhydrit ist wasserfreier Gyps) mit dem Salz. Nur an wenigen Orten zu Tage gehend ist diese Gruppe durch bergmännische Arbeiten genau erkannt. Es wechseln zuoben Dolomite, Salzthone und Gypse, dann Anhydrit und 12—50′ mächtiges Steinsalz. Das Liegende bildet abermals Anhydrit. Spuren organischer Reste fehlen.

Wellengebirge. Kalke, Thone und Dolomite. Die Wellen und unebenen Schichtungsflächen bekunden ein seichtes Meer. Ceratites Buchii. Pecten discites. Myaciten.

Bunte Sandsteinzeit. 1500′ Fuß mächtiges, außerordentlich gleichförmiges Gebirge aus rothen und röthlichweißen Sanden und Thonen bestehend, fast ohne Spuren organischer Reste. Gliederung kaum möglich. Nach den Profilen der Bohrlöcher und den selten übersichtlichen Aufschlüssen der Schwarzwaldthäler zuerst

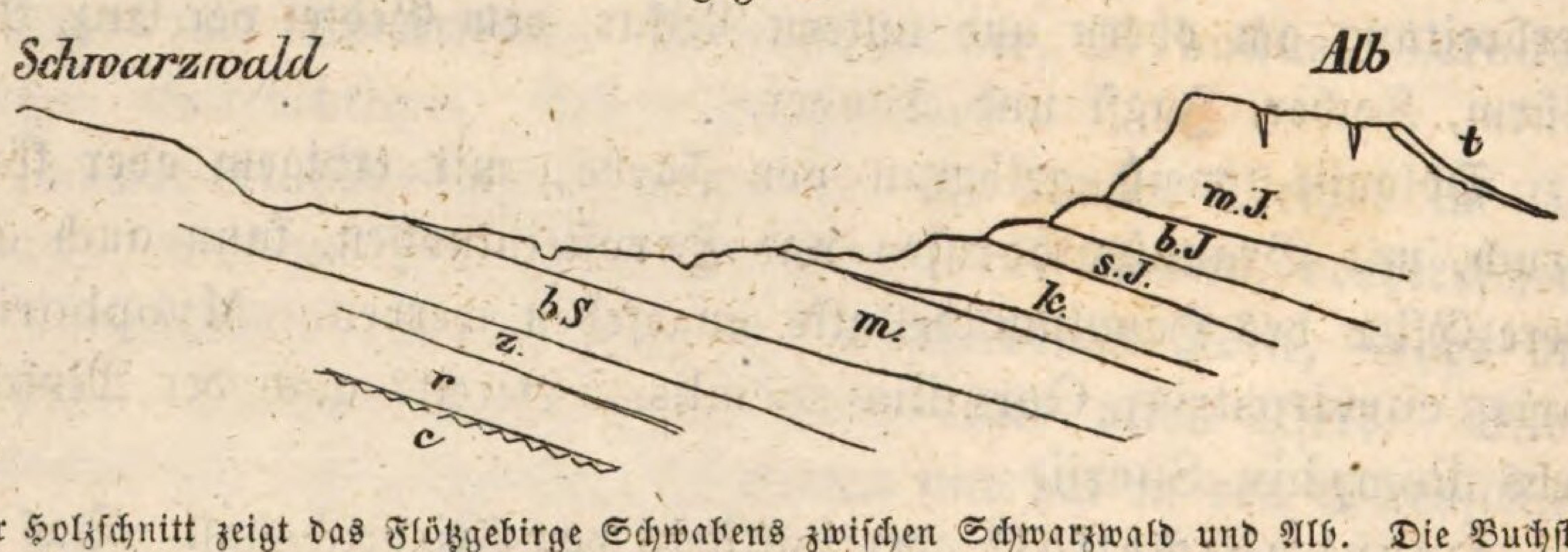
Thonige Sandsteinlager, plattenförmig sich abscheidend, dann

Massiger Sandstein, bald hell-, bald dunkelroth, bald fein-, bald grobkörnig, zuunterst Wechsel von farbigen Sanden und Thonen. Im massigen Sandstein gangförmig Glaskopf, Kupfer und Bleiglanz. Schwerspath.

Der Zechstein. Nach dem Profil des Ingelfinger Bohrlochs, 114′ mächtiger Wechsel von schwarzen Thonschiefern, Kalken und Dolomiten. Productus aculeatus.

Das Todtliegende geht im Schwarzwald nur unregelmäßig zu Tage, und wurde in seiner normalen Lagerung gleichfalls erst aus dem Bohrloch zu Ingelfingen erkannt, als

Fig. 2.



Der Holzschnitt zeigt das Flötzgebirge Schwabens zwischen Schwarzwald und Alb. Die Buchstaben sind die Anfangsbuchstaben der Formationen t = Tertiär, w. J. = weiß Jura u. s. w.

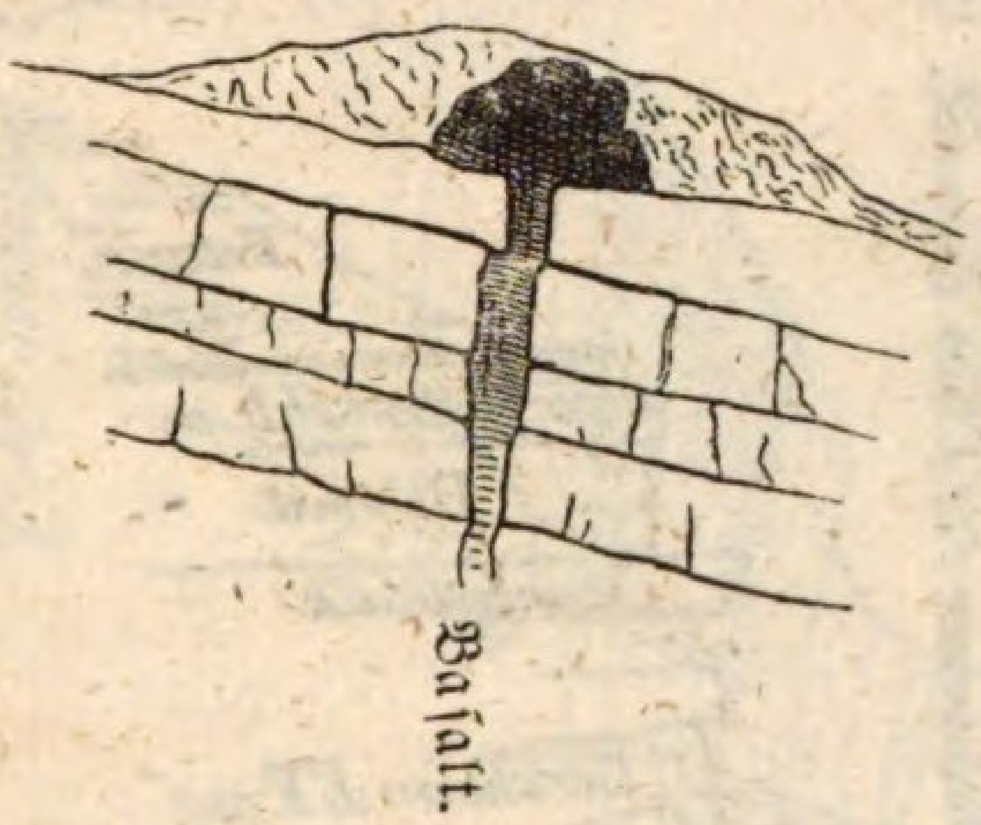
Weißliegendes, 200′ mächtig, fester quarzreicher Sandstein mit rothen Porphyrstücken, grauem Hornstein und weißen Feldspathen.

Rothliegendes, zur Zeit bis auf 250′ durchsenkt und als milder tiefrother Sandstein, im Wechsel mit rothen Thonsteinen erkannt.

Nach dieser erdhistorischen Uebersicht über das geschichtete Gebirge unseres Landes bleibt noch ein Wort zu sagen A) über das ungeschichtete, eruptive Gestein, das zu verschiedenen, freilich oft schwer bestimmbaren Zeiten dem Erdinnern entquoll, d. h. über die Aktion des Feuers und B) über Auswaschung und Auslaugung der Schichten, d. h. über die Aktion des Wassers, welche beide allenthalben die wesentlichen Ursachen der Veränderung der Erdoberfläche sind.

A. Eruptives Gestein. Als solches geben sich zu erkennen 1) blasige, lavenartige Schlacken auf der Höhe des weißen Jura's bei Amerdingen und Eglingen O.A. Neresheim. Sie gehören mit zum System des Rieses, das ohne Zweifel als alter Explosionskrater zur Tertiärzeit angesehen wird. 2) Am verbreitetsten ist der Basalt, der im Gebiete des Jura's an vielen Orten zwischen der Fils und Steinlach zu Tage tritt, und meist mit einem Mantel von Basalttuff umgeben ist. Man kann

Fig. 3.

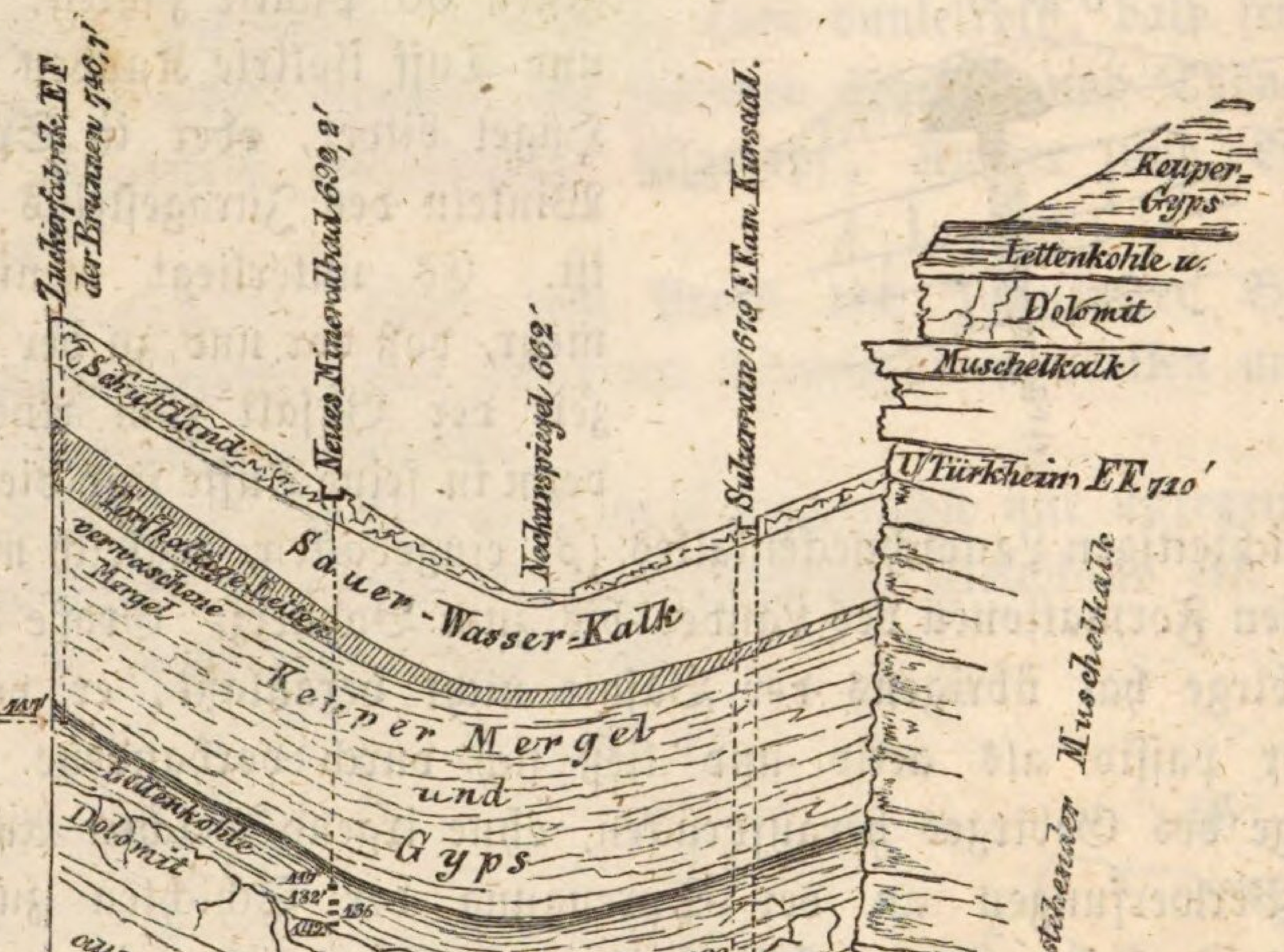


gegen 80 Punkte zählen, da Basalt und Tuff isolirte Kuppen und kleine Hügel bildet, oder in Spalten und Winkeln des Juragesteins eingelagert ist. Es unterliegt wenig Zweifel mehr, daß vor und zu der Mastodonzeit der Basalt zum Ausfluß kam, denn in seine Tuffe sind die Schnecken des gleichzeitigen Landschneckenkalkes (β) eingebacken, zugleich mit Stücken aus allen Formationen des Landes bis zum Bohnerz. Große Störungen im Gebirge hat übrigens der Basalt nicht veranlaßt, er verhielt sich vielmehr passiv als activ und ließ sich durch vorhandene Risse und Sprünge des Gebirges heraufdrücken, ohne irgend welchen Antheil etwa durch Verwerfungen an der Sprengung der Schichten zu nehmen. 3) Das Vorkommen von Klingstein oder Phonolith (ein porphyrisches Gestein von hellfarbiger Grundmasse mit glasigen Feldspäthen), ist auf den Hohentwiel württembergischer Seite beschränkt, im übrigen aber im Höhgau von weiterer Verbreitung. Er ist älter als Basalt, da Basaltgänge im Phonolith vorkommen. 4) Vor der Zeit des bunten Sandsteins und zur Zeit des Rothliegenden ergossen sich die Porphyre, eine feldspathartige, durch Eisenoxyd roth gefärbte Grundmasse mit Feldspathkrystallen, welche an einigen Orten des Schwarzwalds zu Tage treten

und als Porphyrtuff im Rothliegenden enthalten sind. 5) Der Granit, theils als ächter Granit (Quarz, Feldspath, Glimmer), theils im Uebergang zu Gneiß, bildet auf dem Schwarzwald an verschiedenen Orten die Unterlage des bunten Sandsteins oder Gänge in demselben, also daß er meist in den Thälern in Folge der Auswaschung des Sandsteins zu Tage tritt. In seiner Begleitung sind heiße Quellen. In welche Zeit die Granitbildung fällt, und welchen Antheil derselbe an der Erhebung des Schwarzwalds nimmt, darüber sind die Akten noch nicht geschlossen.

B. Viel wichtiger für die Gestaltung der Oberfläche unseres Landes ist die Auswaschung und Auslaugung der Schichten durch das Wasser. Läßt man uns frei über die Zeit disponiren, so hat man mehr Wasser als heutzutag vorhanden ist, zur Erklärung der Thatsachen nicht nöthig. Berechnet man nämlich nach Zech die jährlich zum Rhein und zur

Fig. 4.



Der Holzschnitt zeigt ein ideales Profil der Schichten-Einsenkungen im Cannstatter Becken, gegründet auf die Schichtenprofile, welche die zahlreichen Bohrungen auf Mineralquellen ergaben.

Donau abfließende Wassermenge zu 329,000 Mill. Cub.-F. und die schwebenden Mineraltheile, die in den Flüssen mit fortgerissen werden, auf 0,0003 (analog den Untersuchungen Bischoffs im Rhein- und Donauwasser), so erhalten wir einen jährlichen Mineralverlust von 98 Mill.

Fig. 5.



Cub.-F., wodurch eine Fläche von 2600 württ. Morgen um 1′ tiefer gelegt würde. Oder berechnet man die im Stuttgarter Brunnenwasser gelösten festen Theile (6 Gr. in 1 Pfd.), so führen die 10 Mill. w. Eimer, welche ungefähr consumirt werden oder abfließen, allein die große Summe von 50,000 Ctrn. davon und entstehen im Gebirge jährlich hohle Räume von 50,000 Cub.-F. Noch schlagender wird dieses Beispiel von Auslaugung an salzreichen Wassern, z. B. den Cannstatter Quellen. Seuffer hat berechnet, daß die Cannstatter Sauerwasser täglich über 1000 Ctr. feste Theile ausführen, thut in 3 Jahren 1 Mill. Ctr. oder einen hohlen Raum beiläufig von der Größe der Stuttgarter Stadtkirche. Im Laufe der Jahrtausende machen sich diese Einflüsse der Auslaugung und Auswaschung zur Genüge bemerkbar, Bergstürze, Ein-

Ideales Schichtenprofil des schwäbischen Jura's, zeigt zugleich die Art der Verwaschung der Schichten.

senkungen des Bodens, Erdbeben, Niveau-Veränderungen sind die natürlichen Folgen eines Processes, der zwar spurlos am Einzelleben des Menschen vorübergeht, aber trotzdem, daß er der Beobachtung sich ent-

zieht, sicher seinen Weg verfolgt. Einsenkungen von Schichten, treppenartige Verstürzungen sind zahlreich im Lande zu bemerken und mögen in derartigen Ursachen ihre Erklärung finden.

Näher auf das Einzelne einzugehen, ist der Ort hier nicht. Genug — daß der gütige Gott unser Land schließlich durch die allgemeine Neigung aller Schichten gegen die Alpen wie durch vielfache Störungen im Einzelnen, vor der Oede und Langweile regelmäßiger Lagerung und horizontaler Schichtung bewahrt hat. Daher kommt es, daß auf Grund der Höhenbestimmungen gezogene Horizontalen oft sehr rasch eine Reihe von Schichten schneiden und nur auf ganz geringe Entfernungen hin ein geognostischer Horizont mit dem absoluten Horizont parallel geht. Weiß Jura zeta z. B. liegt bei Ulm 1600′ über dem Meer, 2 Stunden davon entfernt bei Wippingen gegen 2300′; der untere weiße Jura bei Spaichingen liegt über 3000′, bei Neuffen 1400′. Die Opalinusthone bei Hausen a. Th. 2585′, bei Eßlingen 1173′. Der Lias bei Frickenhofen 2077′, am Sirnauerhof 930′, der untere Keuper bei Neckarsulm 691′, bei Weiler 1696, der Wellenkalk im Dürrmenzer Bohrloch 490′, bei Untermußbach 2421′, das Todtliegende im Ingelfinger Bohrloch 1000′ unter dem Meer, bei Schramberg 1492′ über dem Meer u. s. w.

So ist in Schichten und Höhen ein Wechsel, der unserem Lande ebenso landschaftlich unendlichen Reiz verleiht, als er den Geognosten von jeher eingeladen hat, an diesen Schichten zu studiren. Wenige Länder werden so alte und so mancherlei Nachrichten über wissenschaftliche und praktische Beschäftigung mit den Schichten aufzuweisen haben, als unser Land. Von Conrad Gesner an, der 1565 die Petrefakten von Göppingen, Hechingen und Zimmern u. d. Burg beschreibt, an welch letzterem Ort der Graf Wernher von Zimmern sammelte, und von dem herzogl. Leibarzt, Johannes Bauhin (History vom Wunderbrunnen zu Boll, Mömpelgardt 1598) an läßt sich eine Geschichte der Wissenschaft bis auf unsere Tage verfolgen. Man sollte glauben, sie hätte es im Laufe dieser Entwicklung an der Hand so lehrreicher, ausgesprochener Schichten zu einer gewissen Vollendung gebracht und der Einblick in den Bau der Schichten und ihre Lagerungsverhältnisse läge nun klar vor uns. Allein so weit sind wir noch lange nicht. Der Beschäftigung der Alten mit der Schichtenkunde lag entweder nur die Freude an „Curiositäten" zu Grunde oder das unmittelbare praktische Interesse. Die wissenschaftliche, systematische Behandlung ist erst Jahrzehente alt. Wer offen ist, muß gestehen, die Geognosie habe kaum erst angefangen zur

Schule zu gehen und wenn von den großen Fortschritten die Rede ist, die oft mit so großem Pomp proclamirt werden, so will das etwa heißen: der Junge kann jetzt sein ABC. Viel weiter sind wir nicht, nothdürftig lesen wir, aber das Verständniß liegt noch ferne.

Als einen der größten Fortschritte in Schwaben darf man wohl anführen, daß wir unser eigenes, naturwüchsiges, mundgerechtes A B C uns gebildet und vom Ausland uns emancipirt haben. Es ist dies das Verdienst v. Alberti's und Quenstedt's. v. Alberti hat in der Trias deutsche, Jedem verständliche Schichtennamen, anschließend an einheimische Localitäten, eingeführt, und Quenstedt hat in gleichem Sinne in dem Jura Bahn gebrochen. Mit den englischen Namen insbesonders, die man vor 20 Jahren bei uns einzuführen versuchte, mit Oldred, Marly, Bradfordclay, Cornbrash, Oxfordclay, Kelloway u. s. w., ist Gott sei Dank gebrochen. Mit Ausnahme weniger naturalisirter Ausdrücke ist eine allgemein verständliche Benennung der Schichten, naturwüchsiges, nationales Wissen und Arbeiten entstanden, das jedem offenen Auge Beobachtung ermöglicht, und jedem offenen Kopfe Gelegenheit bietet, die Kenntniß des Landes zu bereichern. Die Früchte zeigen sich auch schon vielfach; in keinem Lande, bezeugen uns Fremde, ist eine Kenntniß der Schichten und Schichteneinschlüsse ähnlich in das Volk eingesickert: Lehrer und Landgeistliche treiben mit Erfolg da und dort praktisch ihren Anschauungsunterricht an der Natur, indem sie Schulkinder zum Sammeln anhalten; in den meisten Städten ist ein Arzt oder Apotheker, dem es geistiges Bedürfniß ist, in den Schichten sich zu erholen; auf dem Lande gibt es eine Reihe von Männern, welche das Sammeln von Petrefakten und Gebirgsarten zum Lebensunterhalt treiben. Die eigentliche Industrie (Staats- und Privatindustrie) endlich, die auf die nutzbaren Minerale sich gründet, verwendet jährlich viele Tausende auf Schürfe, die, wenn die Früchte dieser Arbeiten der Gegenwart nicht in den Schooß fallen, doch den unbezahlbaren Werth der Kenntniß der Schichten- und Lagerungsverhältnisse haben, wodurch wir dem endlichen Ziel der Wissenschaft immer näher rücken, dem Verständniß des unterirdischen Schwabenlands (Suevia subterranea nach Erhardt von Memmingen 1748). Eben damit wird auch der Einblick gewährt in den inneren Grund von der vielseitigen Gestaltung der schwäbischen Erdoberfläche und dem inneren organischen Zusammenhang, in welchem die Pflanzen, Thiere und Menschen zu dem Boden stehen, der Aller Mutter und Aller Grab ist.

Erste Abtheilung.

Die fossilen Brennstoffe.

Daß unter den nutzbaren Mineralen eines Landes den brennbaren Mineralien die erste Stelle gebührt, bedarf keiner Erörterung. Ist ja doch die Erzeugung der Wärme nicht allein für den Schutz des Menschen gegen die Unbill der Witterung und zur Bereitung seiner Nahrungsmittel nothwendig, sondern die Grundlage der meisten Gewerbe geworden, seit man sie vermittelst der Dampfmaschinen in die mechanische Kraft umzuwandeln gelernt hat. Die Kohlenproduktion ist heutzutage der Gradmesser des Wohlstands und der Industrie, die unter sonst gleichen Verhältnissen, begreiflicher Weise bei billigem Brennmaterial, den Nachbar überflügelt. Es kann daher einer Regierung sowohl als Privaten nicht anders als von höchstem Interesse sein, die mineralischen Brennstoffe, die in einem Lande vorhanden sind, gehörig auszubeuten und neue aufzufinden. So ist denn auch in unserem Lande das Wort „Steinkohle" ein wahres Zauberwort, woran jeder Industrielle neue Etablissements knüpft, die er im Geiste schon mit dem billigen Brennmaterial ins Leben ruft. Die Steinkohle wird nachgerade bei uns ein Ideal, an das sich die ungemessensten Hoffnungen reihen, ein verklärtes Etwas, von dem man sich Heilung aller gewerblichen Schäden verspricht, eine Zeit der Blüthe und der Früchte zugleich für alle Verhältnisse. „Ja wenn wir Steinkohlen hätten" ist der Refrain im Munde fast eines jeden Industriellen, mit dem man sich ins Gespräch einläßt über seinen Betrieb, „da würde ich ganz anders mein Geschäft heben, viel großartiger betreiben" u. s. w. Es wäre den Wahrheiten Hohn gesprochen, welche die Geschichte der Industrie aller Länder uns lehrt, wollte man

läugnen, daß Auffindung von Kohlenflötzen und Hebung der Industrie gleichbedeutende Begriffe sind, aber andrerseits ist es gewiß auch an der Zeit, den zügellosen Erwartungen, die man von der Entdeckung einer Steinkohle hegt, etwas Einhalt zu thun und sich klar zu machen, einerseits was wir im Lande haben und noch nicht benützen, andrerseits was wir nicht haben, aber mit größerer oder geringerer Wahrscheinlichkeit zu erwarten berechtigt sind.

Halten wir zu dem Ende eine geognostische Rundschau im Lande. Noch kennen wir zwar bei weitem nicht vollständig genug die Verhältnisse des Landes und müssen gar viele Fragen in der Schwebe gelassen werden, bis eingehendere Versuche uns Antwort geben, aber doch ist auch die Geognosie nicht mehr in der Kindheit, wie noch 1832, da man mitten im braunen Jura bei Neuffen *) ein Bohrloch auf Steinkohle abteufte, oder da man im Eisberge bei Eßlingen zwischen dem Stubensandstein und den bunten Mergeln des Keupers Stollen trieb, um die einige Zoll mächtigen Nester fossiler Hölzer zu verfolgen, ob sie nicht zu einem Steinkohlenlager sich gestalteten. Heutzutage wissen wir wenigstens, in welchem geognostischen Horizont wir die Steinkohle zu suchen haben und in welchem nicht, deßgleichen was von den bei uns vorhandenen Formationen in Betreff eines mineralischen Brennstoffes zu erwarten ist.

Aus der Reihenfolge des geognostischen Alters ergibt sich von selbst, daß wir nach einander zu betrachten haben 1) die Steinkohle, 2) Triaskohle, 3) Braunkohle, 4) Torf.

1) Fragen wir zuerst nach der Steinkohle im eigentlichen Sinn des Wortes, wie sie der Industrielle z. B. von Saarbrücken, Ruhrort, Zwickau kennt. Die Geognosie lehrt, daß die Steinkohlenformation, in welcher allein die ächte Steinkohle vorkömmt, unter dem sog. Todtliegenden zu suchen ist, daß aber die Formation hier mit derselben Sicherheit zu erwarten ist, als der Keuper unter dem Lias, oder der Muschelkalk unter der Lettenkohle. Das ist die große Gesetzmäßigkeit der Lagerung, die zwar durch abnorme Verhältnisse Störungen erfahren kann, jedoch in einem sonst so regelmäßige Schichtung zeigenden Lande

*) Unter Leitung des Grafen v. Mandelslohe wurde vom August 1832 bis April 1839 ein 1192′ 5″ tiefes Bohrloch mit einem Kostenaufwand von 36,000 fl. von dem Staate betrieben, das in regelmäßiger Aufeinanderfolge alle Schichten des braunen und schwarzen Jura bis zum Keuper durchsenkte, wie man sie in gleicher Aufeinanderfolge und Mächtigkeit aus dem Anstehenden der Umgebung von Neuffen kennt.

nicht erwartet werden darf. Am Vorhandensein der Steinkohlenformation, dem Niederschlag aus jener lange währenden pflanzenreichen Kohlenperiode, welche das erste dem Ocean entstiegene Festland auf dem Planeten bekundet, zweifelt der schwäbische Geognost keinen Augenblick mehr, ob aber — was natürlich von localen Verhältnissen abhängt — bauwürdige Flötze in der Kohlenformation sich finden, das kann a priori keines Menschen Geist erforschen, das ist lediglich Sache der Versuche. Es tritt nun auf dem Schwarzwald am Rande der Flötzgebirge gegen das crystallinische Gebirge bei Schramberg und Herrenalb das Todtliegende in großer Mächtigkeit auf. Von Schramberg aus tritt Thonstein im Wechsel mit grauem Sandstein zwischen Schiltach und Eichhalden und am östlichen Thalabhang zwischen Röthenberg und Röthenbach zu Tage; ferner treten im Ellenboger Thal bei Alpirsbach, an der kleinen Kinzig, im oberen Murgthal zwischen Granit und buntem Sandstein Glieder des Todtliegenden auf. Man war nun anfänglich der Ansicht, die Kohle am Rande des Schwarzwaldes, wo das jene zunächst überlagernde Todtliegende zu Tage tritt, suchen zu sollen. Den Wink für das erste Schwarzwälder Bohrloch gab die auf badischem Gebiet bei Gengenbach unmittelbar in der Nähe des Granits sich findende Anthracitkohle und wurde am 31. Juli 1829 in der Nähe der Buhlbacher Glashütte die Bohrarbeit begonnen. Der Bohrer ward im Thonstein angesetzt und mit 800′ ein Sandstein erreicht, in welchem bis zu 952′ gearbeitet wurde. Da brachte auf einmal der Löffel granitsches Bohrmehl zu Tage, worauf natürlich (22. März 1834) der Versuch sogleich eingestellt wurde. Man wandte sich nun nach Schramberg und begann im Oktober 1834 in der Nähe des Schloßgartens im grauen grobkörnigen Sandstein des Todtliegenden. Mit 459′ ward hier ein System von Schieferthonen und Sandsteinen erbohrt, die in scharfgetrennten Schichten wechselten, und 9 schwarze Schieferthonflötze zum Theil von Kohlenschmitzen durchzogen 289′ mächtig durchsenkt. Als man aber mit 754′ unter diesem für die Steinkohlenformation erkannten Gebirge auf Porphyr stieß, wurde auch hier der weitere Versuch als zwecklos aufgegeben. Die Mächtigkeit und Verbreitung des Porphyrs ward durch das 190′ tiefe Bohrloch im Kirnbachthale constatirt und wandte man sich Oktober 1839 wieder nach Schramberg vis-à-vis der Papiermühle. Hier fand man

360′ grobkörniges rothes Todtliegendes,
152′ dasselbe mit Feldspath,

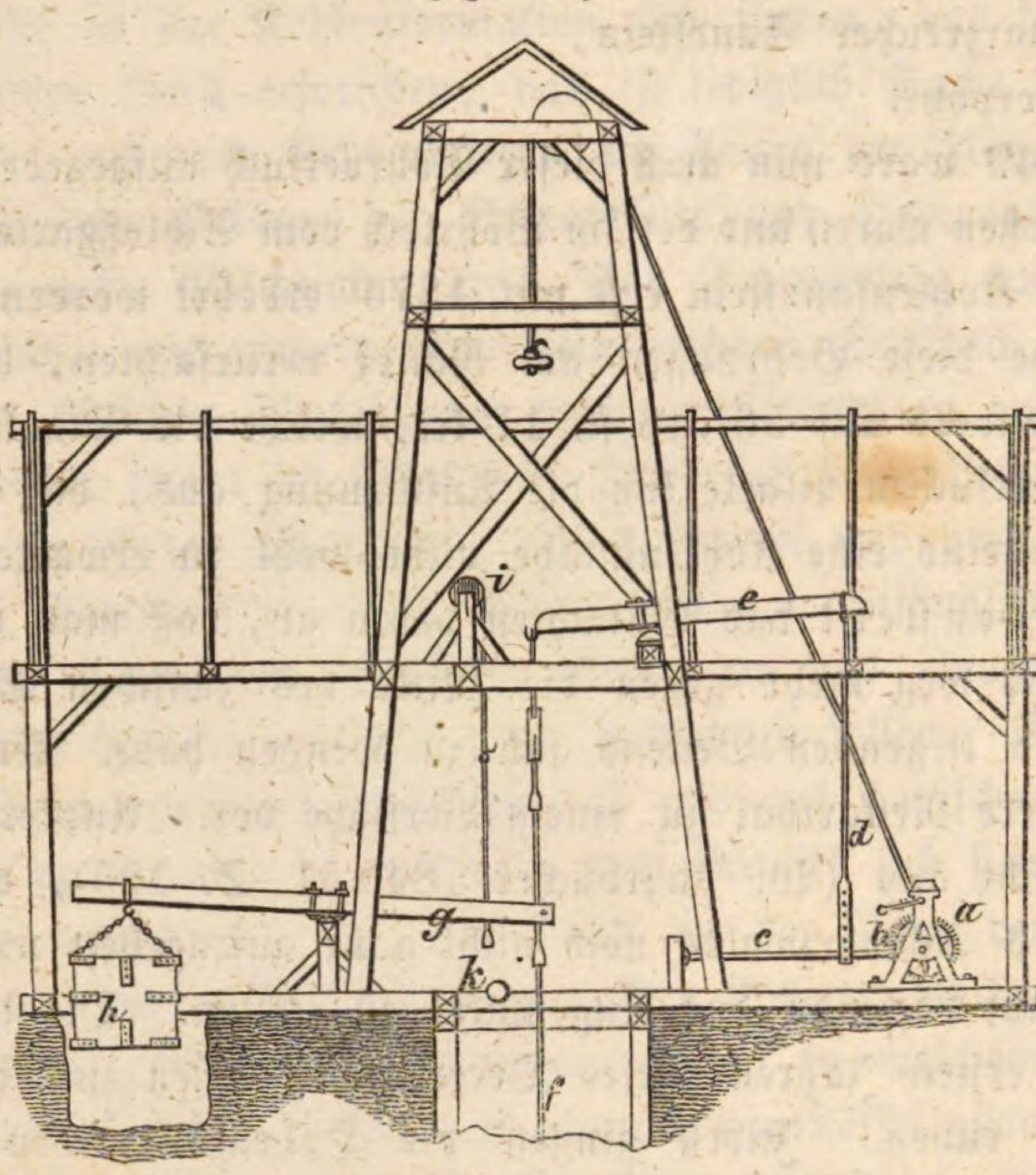
375′ dasselbe mit rothem Thon ohne Feldspath,
254′ rother schiefriger Thon,
6′ grauer Schieferthon,
213′ rother thonreicher Sandstein, im Wechsel mit grauem Thon,
104′ grauer Sandstein im Wechsel mit bläulichem Schwefelthon,
72′ quarzreicher Sandstein,
19′ Porphyr.

Im März 1849 ward nun auch dieser Bohrversuch aufgegeben, nachdem 1571′ durchstoßen waren und der im Bohrloch vom Schloßgarten schon mit 439′ erreichte Kohlensandstein erst mit 1376′ erbohrt worden war. Die Kosten, welche diese Bohrungen am Rande verursachten, beliefen sich sammt und sonders auf 56,748 fl. 11 kr., welche die Staatskasse trug. Aus diesen Versuchen bildete sich die Anschauung aus, daß am Rande des Buntsandsteins eine Kohlenmulde nicht wohl zu erwarten sei, und gab z. B. Quenstedt das Gutachten dahin ab, daß man vom Rande des Sandsteins weg mehr gegen die Mitte des zwischen Schwarzwald und Odenwald liegenden Beckens sich zu wenden habe. Er schlug zunächst das obere Neckarthal zu einem Versuche vor. Andrerseits sprach man die Ansicht aus (W. Jahrbücher 1849/51 S. 123), den Versuch am Rande des Schwarzwalds noch nicht ganz aufzugeben und auf Herrenalb und auf Loffenau das Augenmerk zu richten. Die Ungunst der Zeit in den ersten Jahren dieses Decenniums ließen zunächst alle und jede Versuche ruhen. Indeß gingen die Hohenzoller'schen Lande an Preußen über, welches im September 1853 mit Thatkraft jenen ersten Quenstedt'schen Vorschlag, entfernt vom Rande zu bohren, erfaßte und bei Dettingen, am Einfluß der Glatt zum Neckar, auf buntem Sandstein den Bohrer aufsetzte. Der eigentliche bunte Sandstein ward schon mit 500′ durchteuft, nun aber eine unerwartete Mächtigkeit der darunter liegenden Sande und Thone gefunden, welche nahezu 1500′ (!) erreicht. Erst gegen 2000′ wurden mit Ende des Jahrs 1857 graue Schieferthone erreicht. Die immensen Schwierigkeiten der Arbeit in solcher Tiefe haben in den letzten Monaten die Arbeiten gehemmt, doch hofft man in diesem Jahre noch eine Entscheidung, ob bauwürdige Flötze einen Schacht in solcher Tiefe rechtfertigen werden oder ob auch hier der Versuch zu keinem Resultate führe. *)

*) Die Bohrkosten beliefen sich Ende 1857 am 53,736 die aus der hohenzoller'schen Centralkasse bestritten werden.

Um systematisch die Unterlage des Todtliegenden im Lande kennen zu lernen, ward auf den Vorgang der preußischen Behörden hin, entsprechend auf württembergischem Grund und Boden mit weiteren Arbeiten begonnen und dabei ebenso auf die (geognostisch) tiefsten Versenkungen

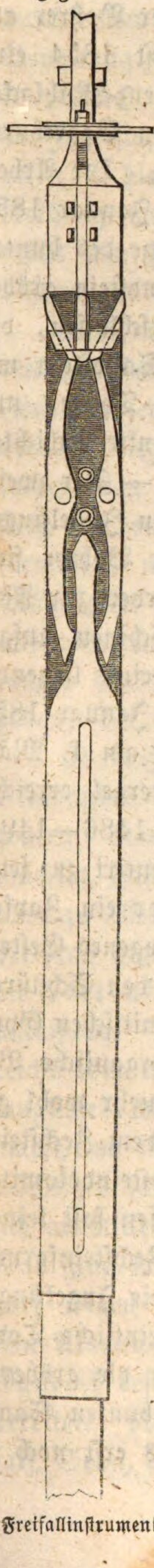
Fig. 6.*)



des Landes Rücksicht genommen, die den kürzesten Weg von der Oberfläche zur Steinkohlenformation in Aussicht stellen, als zugleich für den Fall einer Ausbeutung günstige Lokalitäten gewählt. Und so wurden denn im Enz- und Kocherthale, dort im untern Muschelkalk, hier auf

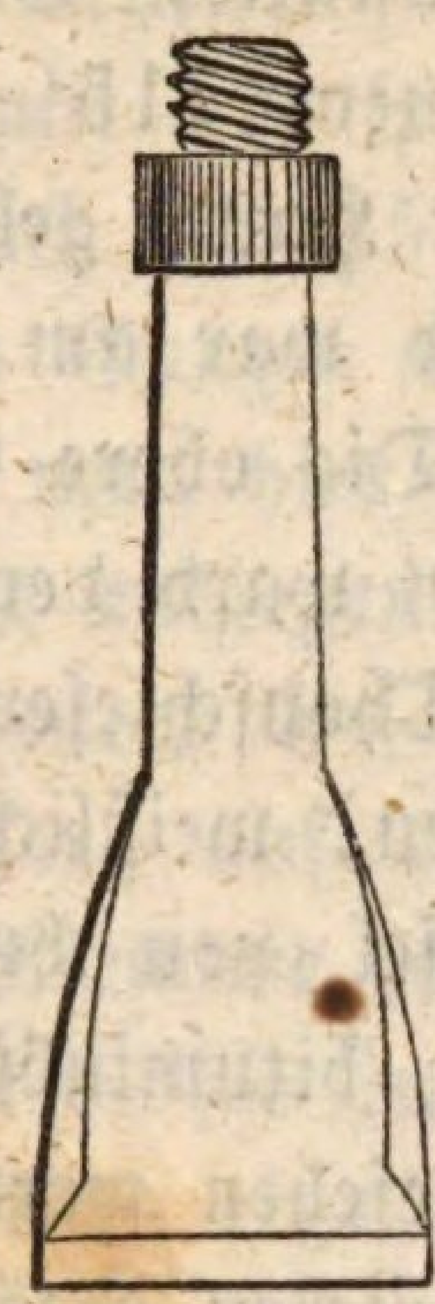
*) Fig. 5 stellt zur Versinnlichung des Bohrgeschäftes, das in neuerer Zeit eine so große Rolle bei den Schurfarbeiten namentlich auf Kohle spielt, einen der verschieden eingerichteten Apparate dar, den sog. Degouse'schen Bohrkrahnen. Wird der Getriebehaspel (a), an dessen Rundbaum ein Ring mit 3 Hebedaumen (b) befestigt ist, in Bewegung gesetzt, so drücken die Hebedaumen nach einander in regelmäßigen Absätzen den einarmigen Hebel (c) nieder, welcher mittelst der Leitstange (d) den oberhalb des Krahnens angebrachten Bohrschwengel (e) hebt. Der Bohrkrahn kann entweder durch Menschen oder mittelst Maschinen in Bewegung gesetzt werden. Von Vielen wird zur Hebung des Schwengels also als Schlagmaschine das Tretrad angewendet. f ist das Gestänge, g h i die Prellvorrichtung zur Verstärkung des Schlages.

Fig. 7.



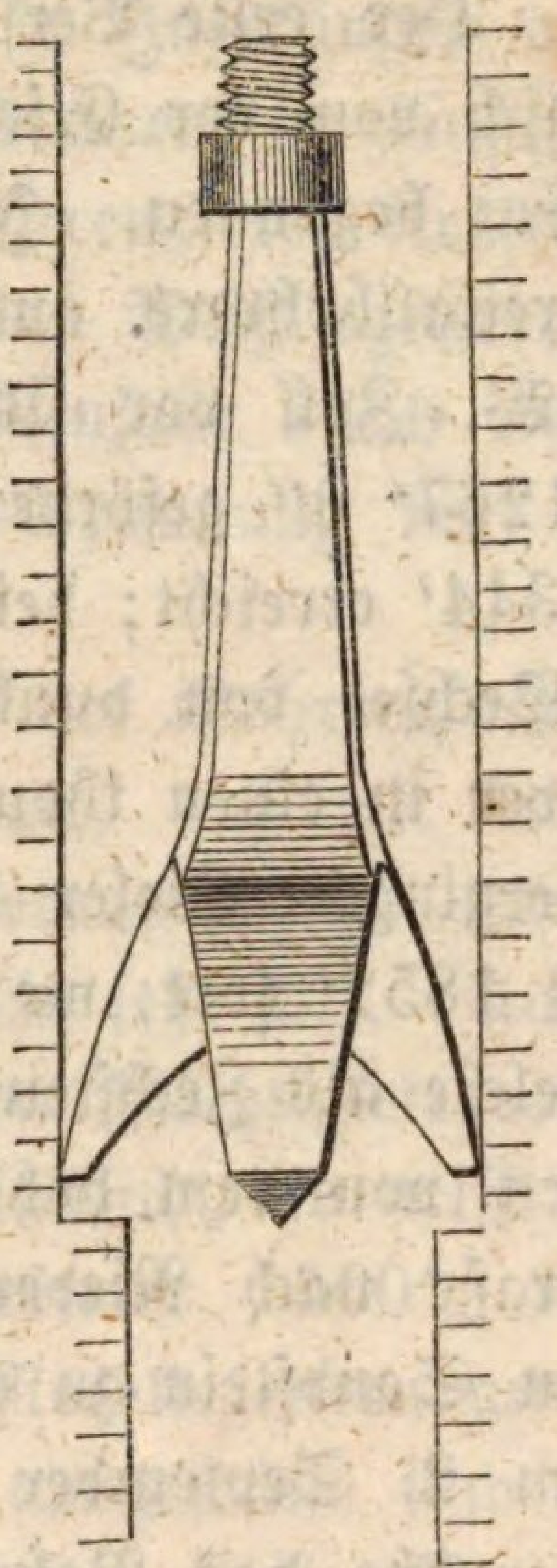
Freifallinstrument.

Fig. 8.



Meißelbohrer.

Fig. 9.



Kronenbohrer.

Fig. 10.



Löffel.

Fig. 6 zeigt den verbesserten Kind'schen Freifallbohrer neuester Construktion. Der untere Theil ist das Abfallstück, an welchem das Bohrstück Fig. 7 oder 8 angebracht ist. Die Zunge des Oberendes wird von dem Greifapparat mittelst der Zangenhacken gepackt, wenn oben im Bohrhaus der Schwengel angezogen wird und je weiter man den Schwengel niederdrückt, steigt der Bohrer in die Höhe. Im selben Augenblick aber, da der Hub des Bohrers beendigt ist und das Obergestänge zu sinken anfängt, drückt das Wasser im Bohrloch (in einem trockenen Bohrloch ist daher die Freifallscheere nicht anwendbar) gegen den oben angebrachten Lederhut, einer Lederscheibe vom Durchmesser des Bohrlochs. Durch den Zug der Zugstange nach oben, die mittelst des Bolzens und der Hebel mit der Greifzange in Verbindung stehen, öffnet sich die Scheere und fällt das Untergestänge mit dem Bohrer frei ab.

Fig. 7. Der Meißelbohrer oder Laschenbohrer.

Fig. 8. Der Nachnahmbohrer oder Kronenbohrer.

Fig. 9. Ein Löffel oder Schmantheber, eine mit einer Klappe versehene Büchse. Unten ist eine schneidende Schnauze angebracht, um den Löffel zugleich als Cylinderbohrer in weichem Gestein zu benützen.

buntem Sandstein aufgefahren und arbeitet gegenwärtig der Bohrer auf diesen zwei Punkten. Der erste Versuch wurde im Herbst 1854 eine Viertelsmeile südwestlich von der Eisenbahnstation Dürrmenz-Mühlacker am linken Ufer der Enz begonnen. In einem 115′ hohen Bohrthurm wird hier mittelst Freifallbohrers aus der Hand gebohrt. Die Arbeit geht täglich 20—24 W.-Zoll vor sich und war am 31. Januar 1858 auf eine Teufe von 1267′ 9″ gefördert. Die obere Grenze des bunten Sandsteins war mit 344′ erreicht; bei 980′ ward der Sandstein gröber und mit 1015′ ein Wechsel von dunkeln Thonschiefern erschlossen, der jedoch mit 1200′ wieder in einen thonreichen, weißlichen Sandstein mit rothen Schmitzen überging. Dieser Wechsel von bunten Thonen und Sanden setzte sich bis 1852′ fort, wo fette, bituminöse dunkle Schichten angebohrt wurden, welche als Zechstein angesehen werden. — Der zweite Punkt ist 10 Minuten von dem hohenlohe'schen Städtchen Ingelfingen entfernt, an der Straße nach Niedernhall gelegen. Der Bohrer fing hier bereits im bunten Sandstein zu arbeiten an und wurden zur Förderung der Arbeit am 2. September 1857 2 Dampfmaschinen aufgestellt, eine stehende, welche das Bohrgestänge hebt und eine liegende, welche löffelt. Die Höhe des Bohrhauses ist 70′. Am 1. Januar 1858 waren bereits 360′ im bunten Sandstein durchbohrt und am 1. März 1859 in einer Tiefe von 1450′ dunkle Thone und Kalkmergel erreicht, welche das Ende der Sandsteinformation anzeigten. Mit 1486—1496′ wurde bei der großen Wichtigkeit, über die Schichte orientirt zu sein, unter der unmittelbaren Leitung des Hrn. Bergrath Keller ein Zapfen erbohrt, der als ein dolomitisches von Gypsschnüren durchzogenes Gestein zu Tage kam. Bleiglanz und Kupferkies sitzt theilweise in den Schnüren auf. Außerdem ist das Gestein von einer Menge in dolomitischen Gyps umgewandelte Schalenreste durchsetzt, an welchen zwar organische Bestimmungen wegen der eingetretenen Umwandlung nicht mehr wohl gemacht werden können, die aber ihrer ganzen Form nach dem Zechsteinproduktus anzugehören scheinen. Vergleichung mit den Zechsteindolomiten von Hanau und den mitvorkommenden Zechsteingypsen lassen fast keinen Zweifel mehr übrig, daß bei Ingelfingen mit 1450′ die Zechsteinformation erreicht ist. Da man auch in Dürrmenz mit 1850′ die Ingelfinger Mergel traf, so lag die Vermuthung nahe, daß das vermeintliche Todtliegende, für das man in sämmtlichen drei Bohrlöchern die gröberen conglomeratischen Sandsteine annahm, das Liegende der bunten Sandsteinformation ist, daß somit Zechstein und Rothliegendes erst noch zu

durchsenken sei, um die Steinkohlenformation zu erreichen. Bei dem Vorsprung von 440′, den man in Ingelfingen vor Dürrmenz hat, war es räthlich, die Arbeiten in Dürrmenz vorläufig einzustellen und allein in Ingelfingen mit um so angestrengteren Kräften niederzugehen. Bereits ist hier auch mit 1516′ das Weißliegende, mit 1800′ das ächte Rothliegende, im Ganzen ums Neujahr 1860 eine Tiefe von 2000′ erreicht und sieht man hier mit Spannung der, so Gott will, baldigen Lösung der Frage entgegen.

Aus vorstehender Geschichte der Bohrversuche auf Steinkohle ist so viel jedenfalls klar: auf den Fall, daß wir bauwürdige Flötze finden (worüber jedoch Niemand zum Voraus irgend etwas Bestimmtes zu sagen vermag) liegt die Kohle jedenfalls sehr tief. Aus den bisherigen Versuchen mag sich etwa eine mittlere Mächtigkeit von 1500′ für den Sandstein ergeben. Steht es recht glücklich, so trifft man die Steinkohlenformation nach Durchsenkung weiterer 1500′, die wir als ungefähre Mächtigkeit des Zechsteins und Rothliegenden annehmen. Die Wechsel, auf württembergische Steinkohle ausgestellt, sind demnach immerhin von langer Sicht. Selbst im günstigsten Fall wird ein Jahrzehent vorüber gehen, bis von Förderung der Kohle die Rede sein kann.

2) Außer der alten, eigentlichen Steinkohle findet sich in geringer Mächtigkeit und Ausdehnung eine Triaskohle in 4 verschiedenen Horizonten. Kaum bauwürdig an einzelnen Stellen, ist sie doch gerade so mächtig, daß sie zu allen Zeiten Hoffnungen von Laien rege machte, die aber zu allen Zeiten, nachdem mehr oder weniger Geld bei dem Versuch verloren gegangen war, ebenso wieder getäuscht worden sind. So gab die Lettenkohle zu zahlreichen bergmännischen Unternehmungen Veranlassung. Sie liegt auf der Grenze von Muschelkalk und Keuper, erreicht aber nur wenige Zoll Mächtigkeit und liefert kein zum Brennen taugliches Material. Ein vergeblicher Versuch ward 1750 zu Sulz gemacht, wo in der „Breite", eine halbe Stunde von der Stadt ein ½—1′ mächtiges Flötz eine Zeitlang abgebaut wurde, das aber bald wieder sich auskeilte, um es als Brennmaterial für die Saline zu benützen. Das ging begreiflich nicht. — Dagegen wurde sie in der Nähe von Gaildorf wegen ihres Schwefelkiesgehaltes auf Vitriol und Alaun benützt. Ein Alaunwerk betreibt H. Dietrich in Gaildorf; in Oedendorf bei Gaildorf besteht eine chemische Fabrik, die anfänglich Vitriol und Alaun bereitete, aber bald zu andern Fabrikationszweigen überging (Glaubersalz, Soda, blausaures Kali, Schwefelsäure, Chlorkalk), indem das Geschäft

in Lettenkohle gerade auf der äußersten Grenze der Rentabilität stand. So sind z. B. die Oedendorfer Kohlengruben seit mehreren Jahren verlassen und werden auch nicht mehr in Betrieb kommen,*) da die geringe Mächtigkeit des Flötzes, der kostspielige Abbau und die Holzpreise der letzten Jahre es nicht mehr möglich machen, ohne Nachtheile Concurrenz in diesem Artikel zu bestehen.

Ganz ähnlich ist es mit der Keuperkohle, die viel mehr einen historischen Werth hat, als einen industriellen. Die untere Keuperkohle war vielleicht die erste in ganz Süddeutschland, die abgebaut wurde. Es war der herzogliche Baumeister, der berühmte G. Schickardt, der 1611—17 in den Stuttgarter Kriegsbergen eine Reihe von Stollen in die 4zöllige, erdige Kohle treiben ließ und die geförderten Kohlen in seinem Kalkofen zu Zuffenhausen verwendete. Der Centner kam ihn auf 12 Kreuzer zu stehen. Die Arbeit wurde, da von einer Rentabilität begreiflich keine Rede sein konnte, nur in der Hoffnung fortgesetzt, die Kohlenschmitze werde bei tieferem Eindringen in ein bauwürdiges Lager sich verwandeln. Allein sie ging damals so wenig in Erfüllung, als im Jahr 1750 und 1782, da neue Bergwerkslustige die alten Gruben wieder aufgenommen hatten. Gehört diese Stuttgarter Kohle in das System des unteren, sog. Schilfsandsteins oder Werksteins, so mehren sich die Kohlennester und einzelne fossile Holzstämme in dem mittleren Keuper, dem Systeme des Stubensandsteins. Hand in Hand damit mehren sich auch in dieser Region die Unternehmungen von Regierung und Privaten. Herzog Eberhardt Ludwig hatte im Patent vom 9. Mai 1710 auch die Steinkohlen unter die als frei erklärten Minerale aufgenommen, deren Aufsuchung und Gewinnung den Privaten der Bergordnung gemäß überlassen ist, und nun geht es mit wahrer Manie über diese Kohlen her mit Stollen und Schächten. Tausende werden verschleudert auf den Fund eines fossilen Treibholzes hin, das irgendwo aus dem Sandstein hervorragt und Hoffnungen in der Tiefe rege gemacht hat. Zu Weil im Schönbuch, Mittelstadt,**) Beilstein, Gochsen,

*) Briefliche Mittheilung von der chemischen Fabrik Oedendorf.

**) Hier wurden 1730 an der Klinge des Buchsbachs, ehe er sich in den Neckar ergießt, Versuche auf Kohle von dem Bürger und Sporer von Stuttgart, Wiegand Grau, in Aufnahme gebracht, sodann von gnädigster Herrschaft übernommen, und die Arbeit unter Aufsicht des Vogts Georgii zu Urach mit einem Bergmann belegt, denen, weil nach dem Decret (1737, 26. Aug.) die mehrmalig gemachten Proben über diese Steinkohlen sehr gut ausgefallen und namhaften Profit versprechen,

Ebersbach und Reichenbach, Pfahlbronn, Ebni, Murrhardt, Tranzenbach, Löwenstein, Nassach und vielen andern Orten spielt immer ein und dieselbe Geschichte: Irgend ein Bürger und Feuerarbeiter des Orts gräbt da und dort einige Centner Kohle aus; sie ist meist gut. Einzelne Stücke kommen in die Hände von Unternehmungslustigen, die eine Gewerkschaft gründen. Die Gutachten der Gelehrten sind alle von der irrthümlichen Vorstellung geleitet, als wäre der Keupersandstein gleich dem rheinischen Kohlensandstein (heutzutage kann das keinem Mann vom Fach mehr begegnen, indem die organischen Reste im Kohlen- wie im Keupersandstein nie im Zweifel lassen können), und zugleich spuckt allenthalben der Wahn vom Wachsen der Steine im Berg, die am Ausgehenden noch unzeitig und unreif gegen die Tiefe des Berges an Verbreitung und Intensität zunehmen sollen. Es wird nun die Arbeit je nach den Mitteln der Gewerkschaft Monate, Jahre lang betrieben, immer in Hoffnung auf eine Rente, die natürlich nie eintritt, bis die Sache entleidet und aufgegeben wird. Der letzte Versuch meines Wissens ist 1832 im Eisberg bei Eßlingen gemacht worden. Es trat hier eine Gesellschaft zusammen, welche im Stubensandstein und den bunten Mergeln Stollen trieb und Schächte abteufte und gerade so lange die Arbeit betrieb, als die Mitglieder einzahlten, die schließlich doch vorzogen, ihre Aktien lieber verloren zu geben, als aussichtslos ihre Beiträge zu erhöhen.

Im oberen Keuper, an der Grenze zwischen Keuper und schwarzem Jura, wiederholen sich die Bildungen der Kohle zum letzten Mal, und zwar am verbreitetsten und mächtigsten in der Trias des oberen Kocherlaufes um Frickenhofen und Mittelbronn. Hier ließ schon im Jahr 1596 Herzog Friedrich I. von Württemberg ein Steinkohlen-

---

noch der zweite beigegeben worden. Inzwischen fanden sich diese Steinkohlen nur trümmer- und nesterweise und bei der besten Hoffnung keilten sie sich immer auf einmal wieder aus. Es wurde demnach von dem Bergmeister J. Moyses von Khyrrberg Augenschein und Gutachten erfordert und diese erstattete er 14. Aug. 1738 dahin: „daß an selbigem Orte mit Steinkohle wenig zu thun seyn durfte, denn obwohlen die Kohle an sich selbsten ziemlich gut, so brechen sie hingegen nicht recht streichend, auch gar schmal und liegen in harten Sandflözen, da man sich keiner Krummholzarbeit bedienen kann, und wenn man auch nur niedrige Sitzörter treiben wollte, würde die Gewinnung der Kohle viel zu kostbar herauskommen.“ Dabei machte er den Vorschlag auf den alten Bauen zu Reichenbach und Ebersbach neue Versuche auf Steinkohle vorzunehmen. (Rösler 6. III, 111.)

bergwerk eröffnen, um für seine Schwefel- und Alaunhütte zu Fricken-hofen Material zu gewinnen. Schon damals wußte man, daß die dort anstehende Kohle wegen der Schwefelkiese zu nichts Anderem sich eigne, als zur Bereitung von Alaun und Vitriol, und ist jener Kohlenbetrieb nicht als solcher, wohl aber wegen eines ihn begleitenden Umstandes in der Geschichte des Bergbau's von einigem Interesse geworden. Es handelte sich nämlich bei Eröffnung der Grube durch den Herzog von Württemberg um das Bergregal, das die ritterlichen Schenken von Limpurg, die Mitherren des Orts, für sich in Anspruch nahmen. Der Streit um das Regal führte endlich so weit, daß die Württemberger dem Schenken mit bewaffneter Hand die Herrschaft Welzheim, ein Lehen des Schenken und sein Dorf Schnaith einnahmen und besetzt hielten. Vielleicht wäre noch weiter Blut geflossen, wenn sich nicht bald gezeigt hätte, daß die Grube eines Kampfes denn doch nicht werth wäre. Die Kohle ging aus, der Bau sistirte und der Streit erledigte sich so von selbst. Nach dieser Zeit ruhte der Bau bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts, wenigstens ist während jener Zeit nichts Weiteres bekannt, daß größere Versuche gemacht worden wären. Aber im Jahre 1784, einem Jahr, in welchem, beiläufig gesagt, ein wahres Bergwerksfieber in Württemberg ausbrach und fabelhaft mit Bergwerksaktien geschwindelt wurde, trat auch für die Mittelbronner Kohle wieder eine Gewerkschaft zusammen. Man hörte aber nicht, daß sie glänzende Geschäfte machte, weder in Kohle, noch in Schwefelkies, noch in Achat, was sie ein Jahr oder darüber förderten. Nach kurzer Zeit hörte die Sache wieder auf. Den letzten Versuch machte 1832 die chemische Fabrik Dedendorf, welche Vitriolkohle und Schieferkohle gewann, aber wegen geringer Nachhaltigkeit die Sache bald wieder aufgab.

Neuerdings*) wurde dieser Kohle auf eine ganz ungebührende Weise das Wort geredet, in guter Absicht zwar um der armen Bevölkerung jener Gegend einiges Verdienst zuzuwenden, aber in offenbarer Unkenntniß des Sachverhalts. Am störendsten für die Feuerung wurden in dieser Kohle die nicht unbedeutenden Gewichtsmengen von Schwefelkies, (3%, während die mittlere Kohle von der Ruhr und Saar höchstens 1/3 % enthält) weßhalb das Ende der Unternehmung sicherlich einem gleichen Ausgang entgegen geht, als wie seit 3 Jahrhunderten die Arbeiten hier genommen haben. In diese Kategorie gehören ferner die

*) S. Schwäbischer Merkur vom 24. Sept. 1857.

Unternehmungen zu Tübingen 1784, Harthausen 1813, Einsiedel 1814 und Spiegelberg 1821—24.

Nächst der Triaskohle könnte es sich in unserem Lande um Jurakohle handeln, jener so weit bei uns verbreiteten Formation, der es auch nicht an mächtigen, bituminösen Ablagerungen mangelt, so wenig als an einzelnen verkohlten Hölzern,*) welche die Schichten durchziehen. Unkenntniß der Verhältnisse haben auch in dieser Formation die Hoffnungen auf bauwürdige Flötze rege gemacht und nicht unbedeutende Unternehmungen ins Leben gerufen. So wurde, wie schon oben bemerkt, bei Neuffen im braunen Jura 1400′ tief gebohrt, deßgleichen 1830 in der Eisensteingrube bei Aalen im Liegenden des unteren Flötzes (braun Jura beta) angesetzt und mit 638′ der untere braune und der ganze schwarze Jura durchsunken. Da wie dort zeigen die Bohrregister ganz dieselbe Aufeinanderfolge der Schichten, wie sie in der Umgegend zu Tage gehen. Im Jahr 1860 begreift man freilich nicht mehr die Anschauung vom Jahr 1830. Doch trugen aber diese kostspieligen Versuche das Ihre bei, den Standpunkt des Wissens, auf welchem man gegenwärtig steht, herbeizuführen.

Wir wissen jetzt, was wir in unserem Jura als Brennstoff zu erwarten haben, und was nicht, wir wissen jetzt, daß die Pechkohlenstücke, die gangförmig einzelne Klüfte der Posidonienschiefer bei Schömberg, Dormettingen, Balingen, Hechingen, Reutlingen, Ohmden, Eislingen u. a. O. durchsetzen, nicht das Ausgehende eines tiefer im Gebirge vorhandenen Flötzes sind, sondern Ausscheidungen des bituminösen Schiefers, der in dieser Schichte in ungeheurer Menge durch das ganze Land sich findet. Dieses ist nun aber etwas ganz Anderes, als Kohle, ist

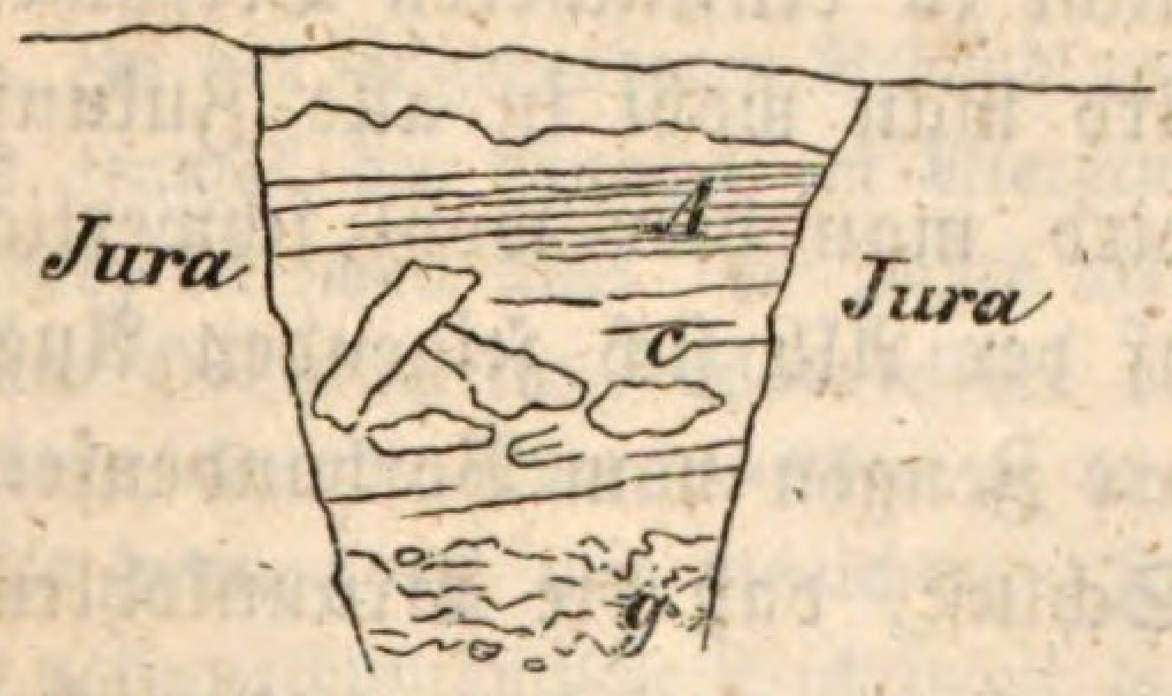
*) Der Curiosität halber eine Anschauung vom Jahr 1754, entnommen dem Mineral A B C in Select. physic. oeconom. pag. 137. „Steinkohlen sind seit einigen Jahren hin und wieder im Lande entdeckt worden, so zu Täbingen, Balinger Amts. Ich selbst habe vor einem Jahr bei Bickelsberg Steinkohlenstücke gefunden, 1/4 Zoll dick und 1 1/2 Zoll lang und breit. Bei weiterem Nachsuchen, ob nicht ein ganzer Bruch vorhanden sein möchte, erwiederte mir ein Bauer, ein unschuldiger Naturkundiger: Lasset das Suchen bleiben, hier findet Ihr keinen Steinkohlenbruch! Vor 100 Jahren hat man allhie Buchenholz gemacht und Eure schwarzen Steine sind die Schrotspähne, welche der Holzmacher hat liegen lassen, die sind in schwarzem Boden verschüttet worden, und unter dem Schutt durch die Länge der Zeit zu Stein geworden!" — Der Gelehrte nimmt die Belehrung des Laien an, meint nur, „der Boden müsse eben darnach beschaffen sein, wann in demselben Buchenholz zu Steinkohle werden soll!"

wohl gar nicht aus pflanzlichen Organismen entsprungen, sondern hat in animalischen Fetten, die hier begraben liegen, seinen Grund. In neuester Zeit hat man angefangen, diese mineralischen Fette zu benützen. Das Verdienst, auf die technische Verwendung dieses Bitumens aufmerksam gemacht zu haben, gebührt ohne Anstand dem Professor Quenstedt in Tübingen, der in dem akademischen Programm vom Jahr 1847 S. 4 und 5 den Gedanken nahe legt, den immensen Vorrath von Oel (200 Millionen Ctr. auf der □Meile) zu verwenden. Unter Eberhard III. 1668 gerieth eine Schiefergrube bei Boll in Brand. Niemand wußte dem Brande zu wehren, der selbst das Wunderbad zu ergreifen drohte. Während des 6 Jahre dauernden Brandes floß aus dem Boden ein Oel, das die Leute als Steinöl verkauften. Diese zufällige Destillation der Schiefer sollte ein Fingerzeig für die technische Verwendung sein, zumal auch namentlich in Frankreich aus ähnlichen Schiefern ausgezeichnetes Lampenöl und Gaslicht gewonnen wird. Die angestellten chemischen Analysen ergaben etwas zu 7% empyreumatisches Oel. Die brennbaren Gase, die bei der Destillation entweichen, schlägt Quenstedt vor, als Feuerungsmittel bei der Destillation zu verwenden. So viel sagte Quenstedt 1847. Nach diesem Princip wurde 1854 von einer Gesellschaft Tübinger Industriellen eine Schieferölfabrik bei Ohmenhausen angelegt, welche zunächst im Kleinen arbeiten sollte, um Versuche in größerem Maßstab dort machen zu können. Innerhalb dreier Jahre lieferte die Fabrik gegen 1000 Ctr. eines ätherischen Oeles, das in eigens construirten Lampen mit kraftvoller Flamme brennt und einzig nur den Fehler eines scharfen, Vielen unangenehmen Geruchs an sich trägt, weßhalb es meist nur zur Beleuchtung von Straßen, öffentlichen Plätzen, Hausfluren und Fabriken benützt wird. Während dieser Zeit hat die Gesellschaft den Destillationsproceß der Schiefer, die ganz eigen behandelt sein wollen, genügend kennen gelernt. Zugleich stellte sich der Abschluß ihrer ersten Rechnung so, daß eine namhafte Erweiterung und Uebersiedlung auf die Markung Reutlingen vorgenommen wurde. Zu gleicher Zeit haben die Herren Müller und Linck ein Patent erhalten auf Vergasung des Oeles, wornach der Uebelstand mit dem widerlichen Geruch des Oeles von selbst sich aufhebt. Das Jahr 1857 sah bereits 2 Concurrenzfabriken in Großeislingen und Hechingen entstehen, über deren Verfahren jedoch hier nichts Näheres gesagt werden kann, da es begreiflicher Weise Fabrikgeheimniß ist.

Bei dieser Gelegenheit geschehe eines Minerals noch Erwähnung, von welchem man in früherer Zeit viel Wesens gemacht hat, namentlich auch, als die Mineralmedicin noch in der Blüthe stand, des schwarzen Bernsteins oder Agtsteins oder Gagates. Es sind die gangförmig die bituminösen Schiefer durchsetzenden Asphalte, welche ein glänzend Schwarz mit nicht unbedeutender Härte vereinigen, aber nur sparsam und vereinzelt sich finden. Das Mineral ward außer in der Medicin wider das Grimmen und die Gebärmutter (s. Bauhin) zur Fabrikation von Schmucksachen, Halsnuster, Kreuze, Heiligenbilder, Anhängsel u. dgl. verwendet (Balingen, Gmünd *). Die aus jener Zeit vorhandenen Waaren sind in der That auch reizend, was Farbe, Glanz und Dauerhaftigkeit anbelangt, und kann mit allem Recht den Fabrikanten von Schmucksachen, die um einen schönen, schwarzen Stein verlegen sind, die Gegend von Schömberg, Balingen, Boll u. s. w. empfohlen werden, wo mit geringen Kosten hinreichendes Material zur Verarbeitung gewonnen werden kann.

3) Ein Schritt vorwärts im Alter der Formationen führt zu der Braunkohle. Man versteht darunter alle und jede Kohlenbildung, die jünger ist als der Jura, und bei uns ihre Heimath in der Jurabedeckung und dem jüngeren Oberschwaben hat. Zwar ist es bis zur Stunde noch nicht gelungen, eine bauwürdige Kohle aufzufinden, aber sie wurde bis jetzt auch noch nicht ernstlich gesucht. Am meisten war für Auffindung von Braunkohle von dem Grafen v. Mandelslohe geschehen, der zu Anfang der 30ger Jahre auf den Höhen der Alb Versuche theils anordnete, theils veranlaßte. Um jene Zeit fand man nämlich auf der Höhe des fränkischen Jura, östlich von dem bairischen Städtchen Wemding, ein Braunkohlenlager in einer von O.—W. streichenden Kluft des oberen Jurakalkes, ein Fund, der an sich ganz bedeutungslos, doch Vieles von sich reden machte. Auf dieses hin suchte man auch in Württemberg auf den Höhen der Alb dieses Vorkommen und fand es auch, und zwar ganz unter denselben Verhältnissen, wie bei Wemding. Einen ausführlichen Bericht eines dieser Braunkohlennester

Fig. 11.



In einer Spalte des w. Jura's liegen Thone und Sande, verkohlte Stämme, Conglomerat und Thon.

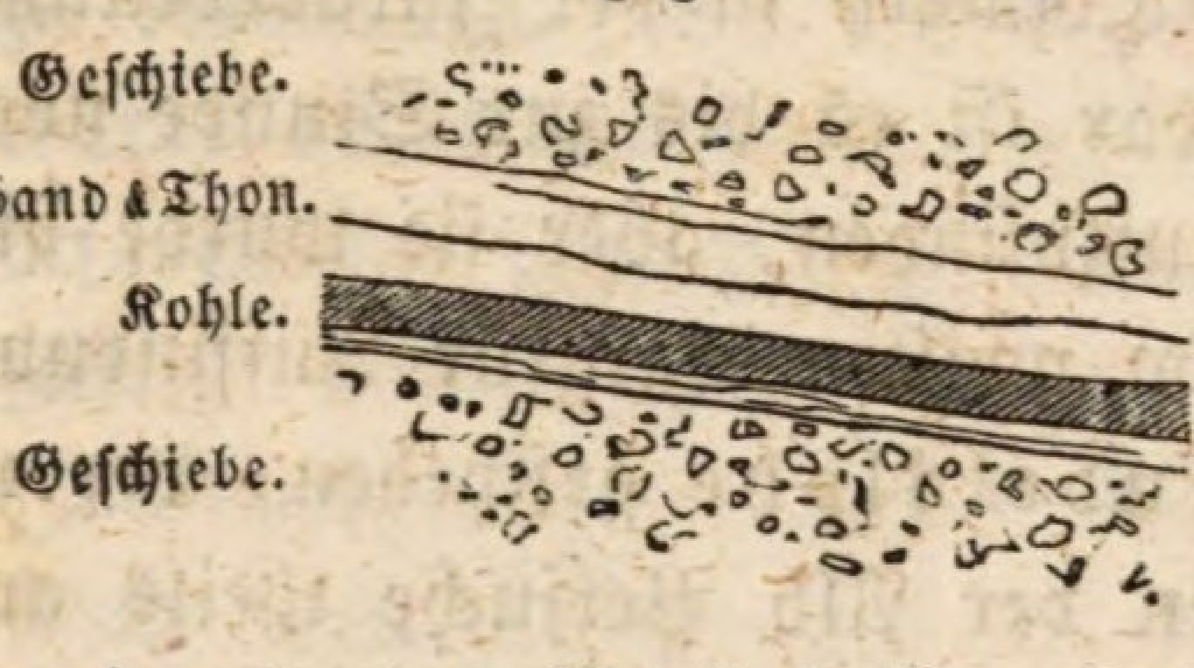
*) Mineral-ABC Select. phys. oec. pag. 112.

finden wir in Mandelslohe's „geognostischen Profilen der schwäbischen Alb" S. 7 ff. Es fand der Bergmeister Zobel von Ludwigsthal nach mehreren mißlungenen Bohrversuchen im Herbst 1853 ein Braunkohlenlager von circa 30′ Mächtigkeit bei Wurmlingen, 2626′ über dem Meer und 644′ über der Donau in einer kleinen, kesselförmigen Vertiefung der Oberfläche. Das Profil (Fig. 11) ist:

5′ Juratrümmer in einem rothen Thon,
15′ Thon, blaulichgrau bis schwärzlich,
30′ Braunkohle,
30′ Wechsel von Thonen, Juratrümmern und Kohlenschmitzen,
20′ Conglomerat (molasseartig).

Das ganze Nest war nur in einer wenige Lachter breiten Spalte im dichten Jurakalk eingesenkt und darum technisch als werthlos erfunden. Spuren von Braunkohlen zeigten sich ferner in der Nähe von Urach, Strohweiler, Hülben, Würtingen, Kohlstetten. Die Kohlen liegen überall in graublauen Thonen, ihr Brechen mit Bohnerzen stellt sie dem Alter nach in die gleiche Bildungszeit mit diesen.

Fig. 12.



Spuren von Kohle zeigten sich ferner am Rande der Alb, z. B. in der Umgebung von Ulm (Unterkirchberg), oder tiefer im oberschwäbischen Becken, wie bei Ravensburg, Wielazhofen, Menelzhofen (Fig. 12) (letztere schon am Fuß der Allgäuer Berge); aber die Versuche blieben vereinzelt; das Bedürfniß nach einem Brennstoff in den holz- und torfreichen Gegenden Oberschwabens forderte noch nicht zu ernstlicheren Versuchen auf. Versuche auf den Höhen der Alb wird man wohl in alle Zukunft unterlassen, denn größere Kohlenbecken wird man hier wohl schwerlich finden, dagegen sind die allenthalben auf der Alb sich zeigenden Ausfüllungen der Spalten mit Kohlen offenbare Zeugen vom Vorhandensein dieses Brennstoffs und rechtfertigen den Schluß, daß die Braunkohlenhölzer, die auf den Höhen der Alb einst wuchsen, von dem natürlichen südlichen Wasserlauf fortgeführt worden seien. Nichts ist somit gerechtfertigter, als dies Schürfen auf Braunkohle am Rand des oberschwäbischen Beckens, das — es ist betrübt, es sagen zu müssen — in einer größeren Tiefe, als die einiger artesischen Brunnen, noch gänzlich unbekannt ist. Möge bald es der Regierung oder einer Gesellschaft gefallen, eine Summe für die Untersuchung des oberschwäbischen Tertiär-

randes auf Braunkohle auszusetzen, an lohnenden Resultaten ist kaum zu zweifeln, wenn solche Localitäten berücksichtigt werden, wo ein alter Wasserlauf in das Becken mündete.

Ueberall, wo Kohlenbildungen vor sich gehen, bilden sich auch Kohlenwasserstoffe. Aehnlich fossile Bitumina, wie wir sie aus den Posidonienschiefern (S. 36) kennen, wiederholen sich auch im Gebiet der Braunkohlenformation. Es sind dies zwar keine mineralischen Brennstoffe mehr, aber mineralische Leuchtstoffe und namentlich in neuester Zeit, bei dem gesteigerten Oelconsum der Maschinen von nahezu demselben, oft größeren Werth, als der Brennstoff hat. Ein solch mineralischer Leuchtstoff ist die Blätterkohle (Dysodil), seit Jahren in Frankreich und am Rhein auf Mineralöl, Paraffin und Leuchtgas benützt. Es findet sich dieses Mineral in der Regel in Begleitung von basaltischem Gestein, mit welchem seine Bildung im Zusammenhang zu stehen scheint. Seit neuester Zeit kennen wir die Blätterkohle auch in unserem Lande, wie am Rhein und der Auvergne im Hangenden von Basalttuff. Eine gegen 100 Morgen große Mulde am Fuß der königl. Domäne Randeck im Oberamtsbezirk Kirchheim u. T. ist in verschiedener Mächtigkeit mit diesem eigenthümlichen, bituminösen, blätterigen Schiefer erfüllt. Verschiedene Versuche auf Vergasung einerseits und Gewinnung von Mineralöl andererseits haben entschieden befriedigende Resultate geliefert. Es scheint die Zeit nicht ferne zu sein, da die Ausbeutung dieser Kohle, die als Regale vom Finanzministerium betrachtet worden ist, in größerem Maße vor sich gehen wird.

4) Der jüngste der mineralischen Brennstoffe ist der Torf.

Zu der eingehenderen Behandlung dieses für uns so wichtigen Minerals berechtigt uns einmal der Mangel an Literatur. Das Beste, was über den Torf geschrieben wurde, ist schon über 100 Jahre alt, die Schrift des Ulmer Bürgers Müller, genannt Hohentwieler. Was seither an verschiedenen Orten, z. B. den württ. Jahrbüchern, landw. Corresp.-Blatt u. a. publicirt worden ist, ist theils nicht erschöpfend, theils mangelhaft und unrichtig. Zum andern fordert zu ausführlicher Besprechung die nationalökonomische Wichtigkeit dieses in Altwürttemberg noch gar nicht bekannten Minerales auf, über welches entschieden falsche Vorstellungen im Schwange gehen und die Anschauung nur wenig aufgeklärt ist, über welches ferner unbegreiflicher Weise zuverlässige statistische Zusammenstellungen, als die Basis jeder klaren Anschauung der Dinge, ganz fehlen.

Der Allgäuer Bauer kennt sich noch nicht als Württemberger; er spricht von dem Unterländer, dem Württemberger, als einer fremden Person, von der württemberger Elle, dem württemberger Schoppen u. s. w. Gerade so geht es dem Unterländer mit dem Oberschwaben, er sieht denselben als fremd an, versteht ihn nicht, kennt ihn nicht.

Allgemeines über die Bildung der Torfe.

Es hatten die Mineralogen von jeher eine gewisse Aversion vor dem Torf und wollten ihn nicht recht als Mineral gelten lassen, deßgleichen mochten die Botaniker in ihrer Wissenschaft nicht viel mit diesem Zwitterding zwischen Erde und Pflanze zu schaffen haben, und so kam es, daß der Torf umfassende, gründliche Arbeiten der Gelehrten nicht aufzuweisen vermag, und seine Literatur sich viel mehr auf das Wirthschaftliche und Praktische bezieht. Und doch verdiente es der Torf wahrlich, genau studirt zu werden als diejenige geologische Erscheinung, die in die Geschichte der Menschen hereinragend, den größten Aufschluß zu geben vermag über die älteren geologischen Phänomene der Braunkohle und Steinkohle. Denn so viel steht fest, daß alle unsere Brennstoffe, sei es auch die dichteste Anthracitkohle, oder schwarze glänzende Pechkohle, die keine Spur von Pflanzenfaser mehr erkennen läßt, Produkte des organischen Lebens sind. Steinkohle, Braunkohle, Moorkohle, Torf waren einstmals Pflanzen, die ebenso gelebt hatten, wie in ihrer Weise die Muscheln und Schnecken, die jetzt in Quarz, Chalcedon oder Marmor verwandelt aus organischen Körpern zu Mineralkörpern geworden sind. Im Torfe geht nun der chemische Verwandlungsproceß, der die Pflanze zum Mineral macht, unter unsern Augen vor sich, und muß Jedermann einleuchten, wie wichtig eine solche moderne geologische Bildung für's Verständniß der Steinkohle sein muß, indem ja überall die Vergangenheit nur an der Hand der Gegenwart recht verstanden wird.

Die erste Bedingung der Torfbildung ist das Wasser, das in doppelter Beziehung thätig ist, indem es einmal die lebenden Sumpf- und Wasserpflanzen ernährt und zum andernmal die Blätter, Stängel und Wurzeln der absterbenden durch Abschluß der Luft vor

Das dehnt sich auf alle Verhältnisse des Lebens aus, insbesondere gilt dies von den oberschwäbischen Torfen. Ich bin sicher, daß nur wenige Unterländer eine Vorstellung haben von dieser ausgedehnten Torfwirthschaft, und daß die mühevolle Zusammenstellung, die ich am Schluß des Abschnitts gebe, selbst den Oberländer überraschen wird. Ich zweifle auch keinen Augenblick, daß die Kenntniß vom Vorhandensein solcher immensen Torflager die Augen verschiedener Industriellen nach Oberschwaben lenken wird und daß der Torfindustrie eine große Zukunft bevorsteht. Wohl dem, der bei Zeiten noch sich nach Torfgrund umschaut, solang um 50 fl. der Morgen zu kaufen ist; von Jahr zu Jahr dämmert es mehr, und wo man schon klar sieht, kauft man unter dem zehnfachen Betrag nicht mehr. Beispiele genug aus den verschiedenen, an der Bahnlinie gelegenen Gegenden Oberschwabens bestätigen dies.

der Verwesung schützt. Bei allen Sumpf- und Wasserpflanzen wendet sich die Vegetationskraft von der oberirdischen Pflanze zur Wurzel; die Fasern der Wurzel bilden sich aus und entsteht endlich ein förmlicher Wurzelfils, der mit der Zeit immer dichter wird. Man kann an einem Torfmoor in dem ausgestochenen Graben oder Loche so ganz die Reihenfolge beobachten, in welcher sich die Pflanzen bilden, die später den Grund zum Torfe legen. Im ersten Jahre überzieht sich das in der Grube stehende Wasser mit verschiedenen Conferven; im nächsten Jahre kommen Wasserlinsen hinzu und fangen von den Wänden der Grube her Moose, Wollgräser und Riedgräser an über das Wasser herzuwachsen, nach 10—12 Jahren hat sich mit Hülfe von Heidekraut, Heidebeere, Weiden u. s. w. eine schwanke Decke, die jedoch bereits einen Menschen trägt, über dem Wasser gebildet, und nach 30—40 Jahren hat sich ein 5′ tiefer Graben wieder gefüllt, vorausgesetzt, daß das Wasser nicht abgelassen wurde und sonst keine Störungen, etwa durch Viehtrieb, stattgefunden haben. Hand in Hand mit diesem beständigen Wachsen geht ein beständiges Absterben der Pflanzen, und tritt die andere Thätigkeit des Wassers in's Leben, die Pflanze vor Verwesung und Moder zu schützen. Mit dem Absterben des Pflanzentheils beginnt eine Fäulniß; aber die Zersetzung der Pflanzenfaser ist eine unvollkommene. Der Sauerstoff der Luft ist durch das Wasser abgeschlossen, in diesem selbst sind fäulnißwidrige Stoffe, wie Gerbstoff, Humussäure, vitriolische Salze, harzartige Körper enthalten, welche einen Theil der Pflanzenfaser conserviren. Auf diese Art trifft man die genannten Pflanzen auf allen Stufen der Zersetzung von der frischen Faser des absterbenden Gewächses bis zur braunen, schmierigen Masse, so zwar, daß die Zersetzung nach unten fortschreitet und die untersten Schichten der Torfmasse die homogensten, dunkelsten und dichtesten werden. Eben damit ist eine Verschiedenheit der Masse gegeben, je nach dem Grad der Zersetzung, in welcher eine Torfschichte sich befindet, oder was das gleiche sagen will, je nach der Tiefe, aus welcher im Torffelde die Masse genommen ist. Aus diesem Grunde ist die Qualität eines Torfes nicht sowohl nach der Localität zu beurtheilen, als vielmehr nach dem Lager, aus dem er stammt. Beispielsweise kann man nicht sagen: der Schopflocher Torf ist besser als der Sindelfinger, denn es finden sich an beiden Localitäten gar verschiedene Güten je nach der Tiefe des Stichs, welcher gerade der Torf entnommen ist. Im Allgemeinen werden bei den mächtigeren Torflagern (dahin rechne ich alle, die zwischen 10 und 20′ Mächtigkeit

haben) mit Schinz-Geßner*) viererlei Sorten, aus viererlei Höhen des Stichs entnommen, in Betracht kommen dürfen:

1) Die oberste Schichte von 0,25 spec. Gew. Der Torf ist hier noch der reine Wurzelfils, an welchem die Zersetzung der Pflanzenfaser kaum begonnen hat. Er hat das Ansehen von Moos oder Rasen, ist licht von Farbe, etwas röthlich, brennt leicht an, aber ebenso schnell ab, ohne intensive Wärme. Der Cubikfuß des lufttrocknen Torfs wiegt im Durchschnitt $13\frac{1}{2}$ Pfd.

2) Die mittlere Schichte von 0,33 spec. Gew. Die Zersetzung der Pflanzenfaser ist schon weiter vor sich gegangen, der Wurzelfils ist fester, compakter, der Cubikfuß wiegt im Mittel $17\frac{1}{8}$ Pfd. Diese Art des Torfs ist die bei uns am meisten benützte, als gute Mittelsorte laufende Art von Torf.

3) Die tiefen Schichten von 0,74 spec. Gew. Der Cubikfuß soll $40\frac{1}{2}$ Pfd. wiegen. Die Abscheidung der Pflanzensäuren von dem Kohlenstoff ist so weit gediehen, daß der Wurzelfils allmählig in eine unkenntlich dichte Masse überging, die unter dem mechanischen Druck der darüberliegenden Schichten immer fester comprimirt wird, also daß

4) die untersten Schichten von 0,96 spec. Gew. per Cubikfuß $52\frac{1}{2}$ Pfd. wiegen. Dieser untere Torf eignet sich vermöge seines bereits braunkohleartigen Wesens, seiner festen Masse nicht mehr zur freien Feuerung; denn ohne Gebläse kann die fest zusammenhängende Masse nicht in's Feuer gesetzt werden, zudem scheitert die Gewinnung dieser untersten Schichten, wie wir später sehen werden, meist an der Schwierigkeit der nothwendigen Entwässerung der Torfgründe.

Weit entfernt, mit diesen viererlei Sorten ein bestimmtes Maß für alle Torfgründe geben zu wollen, soll die Bezeichnung derselben uns klar machen, wie wechselvoll in jedem Torfgrund die Masse ist, wie in der Regel die obersten Schichten schwammig, locker und leicht gegen die Tiefe an Brennstoffreichthum zunehmen, in dem erst gegen die Tiefe der chemische Proceß vollendet ist, welcher die Torfsäure, Quellsäure bildet und zugleich bituminöse, harzähnliche Stoffe herstellt. Die Untersuchung des Aschengehaltes ergibt 6% für die reine Torfmasse, alles Uebrige sind mineralische Aschen, die von außen her von dem Wasser dem Torf zugeführt worden sind. Diese führt zur Untersuchung eines zweiten, praktisch sehr wichtigen Punktes.

*) Entstehung und Natur des Torfs. Zürich 1856.

Die geognostische Lage der Torfe.

Zwar ist die Torfbildung an sich nicht an bestimmte geognostische Formationen gebunden, denn sie verlangt nichts als eine wasserhaltende Schichte, die sie in den Thonen des Jura's ebenso findet, als in den Sanden des Schwarzwalds oder dem Tertiärland Oberschwabens, aber in anderer Beziehung wird dieser Punkt wichtig. Nach dem alten Satze des Plinius, der von Aristoteles stammt, qualis mons, talis aqua lösen alle Wasser irgend lösliche Mineralstoffe aus dem Gebirge, das sie durchfließen. Diese im Wasser gelösten Salze gehen nun bei der Torfbildung neue Verbindungen ein, es bilden sich torfsaure (ulmin-humin-quellsaure) Alkalien, Erden und Metalloxyde, ferner schwefelsaure Salze (Glaubersalz, Gyps, Eisenvitriol), Schwefel, Schwefelkies, Sumpferz und phosphorsaure Verbindungen, die entweder wegen der sich entwickelnden Gase oder der unverbrennlichen Mineralbestandtheile den Torf verunreinigen. Finde ich z. B. in einem auf Kalkboden liegenden Torfe 11% Asche, so kann ich leicht rechnen, daß 5% Mineralasche beziehungsweise kohlensaurer Kalk sind, die beim Verbrennen des Torfes miterhitzt werden müssen und den Heizeffekt des Torfes schwächen. Ebenso liegt auf der Hand, daß wenn z. B. im Böblinger Torfe schwefeligte Gase beim Verbrennen sich finden, die Gypsletten und schwefelsauren Kalke des umliegenden Gebirges daran die Schuld tragen, die vom Wasser gelöst bei der Bildung des Torfes demselben ihre Schwefelverbindungen mittheilen. Zugleich ist die Unterlage der Torfe oder das alte Gebirge von Wichtigkeit beim Aufsuchen neuer Torfgründe, indem in durchlassenden Schichten vergebens ein Torf gesucht wird und ein vernünftiger Mensch nur da sich nach Torf umsieht, wo die geognostische Unterlage der Art ist, daß wasserhaltende Schichten hier erwartet werden dürfen.

Sieht man sich die bekannten Torfe unseres Vaterlandes von diesem Gesichtspunkt an, so zerfallen sie nach den 4 Hauptformationen in 4 Gruppen, 1) die Schwarzwaldtorfe mit der Buntsandsteinunterlage 2) die Torfe auf den Ebenen der Lettenkohlfläche am Fuße der Keuperhügel, 3) die Albtorfe auf dem weißen Jura, 4) die oberschwäbischen Torfe, die auf Tertiärsand oder Diluvialgeschiebe lagern.

---

*) Das Umfassendste, was in Betreff dieser Untersuchungen zu lesen ist, findet man in der trefflichen Abhandlung über die Torfe, die „H. G. Bronn in seinem Handbuch der Geschichte der Natur II. Band, Stuttgart 1843," veröffentlicht hat.

Die Schwarzwaldtorfe sind aus nahe liegenden Gründen noch am wenigsten erschlossen; bei dem Holzreichthum dieser Gegend ist das Bedürfniß nach einem Holzsurrogat noch nicht geweckt und wahrscheinlich nur der kleinste Theil der dort befindlichen Torfgründe überhaupt bekannt. Nur soweit die Forstcultur von der um sich greifenden Torfbildung beeinträchtigt wurde, schenkte man ihr einige Aufmerksamkeit, fand aber auch alsbald die interessantesten Thatsachen, welche zum Verständniß der Torfbildung wesentliche Beiträge lieferten. Es zeigt uns Bühler*), wie rasch im Laufe der letzten 3 Jahrhunderte an gewissen Stellen des Schwarzwalds eine Versumpfung der Wälder, in Folge dessen ein Absterben des Hochwaldes und eine Torfbildung sich erzeugte, die von einem anfangs nur kleinen Punkte ausgehend immer weiter um sich greift und wenn nicht von Seiten der Forstcultur gesteuert wird, einen ganzen Hochwald zu zerstören im Stande ist. Der undurchlassende, wasserhaltende Boden des bunten Sandsteins ist hiezu mehr als jeder andere Boden geeignet. Denn kein Boden verschleißt mehr, keiner wird so undurchlassend und die Säurebildung begünstigend als ein feiner Sand, zumal wenn ihm so reichlich Glimmertheile beigemengt sind, wie es im bunten Sandstein der Fall ist. Man hat sich zwar vielfach gewöhnt, den Sand als einen durchlassenden Boden anzusehen, indem es in der Natur der Sache zu liegen scheint, daß, wo einzelne krystallinische Körner nebeneinander zu liegen kommen, das Wasser überall Durchlaß finde. Aber dem ist bei allen unsern württembergischen Sandböden entschieden nicht so, sie sind die undurchlassendsten, den Drainagen am meisten Schwierigkeit entgegensetzenden Böden. Man sehe sich z. B. auf den Feldern um Hohenheim um und höre die Versicherung des ersten Bodenkenners, des Hrn. Directors v. Walz, wie die Verwitterungsprodukte des Liassandsteins einen so entschieden undurchlassenden Boden abgeben, der auch so hartnäckig den Entwässerungsversuchen widersteht, daß nach kurzem Regenwetter diese Felder gleich Morästen mitten in den trocken gelegten Böden der Liasthone und Kalke anzusehen sind. Der Landwirth nennt diese Böden Schlaisböden, in denen die einzelnen feinen Quarzkörner so innig ineinander gefügt, die Glimmerblättchen schuppenförmig übereinander gelagert und beide mit Thon der Art verkittet sind, daß das Wasser an den Gehängen abrinnt, ohne in die Tiefe zu dringen,

*) Die Versumpfung der Wälder. Tübingen 1831.

auf den Flächen aber stagnirt. Eben dieser Fall tritt nun auf den Buntsandsteinböden des Schwarzwalds ein. Nach der Anschauung des kundigen Führers in den Forsten des Schwarzwalds wäre die Waldvegetation auf diesen Hochflächen gewissermaßen der Anfang der Torfbildung. Es sammeln sich verbunden mit der Beschaffenheit des Bodens hier Wassermassen an, welche, — wenn nicht künstlich nachgeholfen wird — von der Waldung nicht mehr absorbirt, die erste Veranlassung zur Moos- und Moorbildung werden. Folgen wir weiterhin unserem Führer durch die weiterstreckten Plateau's mit ihren prachtvollen Hochwäldern, so sieht man oft unerwartet die Stämme an Länge und Vollwüchsigkeit nachlassen, verkrüppeln, die Rinde aufreißen, die Nadeln bleichen, dann den Gipfel selbst bis auf die Hälfte der Stammlänge herab absterben, die Aeste sich mit langem Bartmoos behängen, endlich den Wald sich lichten und in Blößen verlieren. Während man anfangs auf Heidelbeer- und Moosbeerstöcken sanft aufgetreten, sinkt der Fuß immer stärker ein, der Schritt wird durch die Tiefe des Filses gehemmt, da er kaum mehr festen Grund findet. Bei feuchter Witterung zeigt sich Nässe bei jedem Tritt, und stehendes Wasser in Pfützen. Diese „Müse" oder „Moose" finden sich zumal in Nadelholzbeständen meist nur wenige Morgen groß und muß dem Uebel durch Ziehen von Gräben gesteuert werden, wenn die Versumpfung nicht rasch um sich greifen und am Ende den Hochwald zerstören soll. Denn die Vermoorung steigert sich endlich bis zur Bildung großer, quellenloser Seen mitten im Moor, die im Schwarzwald nicht selten und stets unter gleichen Verhältnissen auf den höchsten Kuppen des Gebirges emporschwellen. Die Beschreibung des wilden See's mag als Bild der andern Moore und zugleich als Typus mitten im Wachsthum begriffenen Torffeldes gelten. Steigt man zwischen der Groß-Enz und Eyach hinan, so erreicht man auf dem Gebirgsrücken von etwa 2300′ Höhe den schönsten Nadelholzbestand, doch bald fängt er an zu verkümmern, die Stämme werden immer kürzer und kegelförmiger, die Rinde rauher und mit Lebermoosen bedeckt, die Aeste mit Bartmoos behangen, der Boden mit Haidekraut, Heidebeeren und hohem Moos überzogen. Eine starke Viertelstunde geht es so fort, doch wird der Bestand immer kümmerlicher und lichter. Auf einmal sieht man vor sich eine unübersehbare Oede, nur hin und wieder mit der Legföhre bewachsen, sonst stille und todt: es ist das Moos des wilden See's. Eine Viertelstunde weiter durchwatet man, bis an's Knie oft einsinkend, ein dichtes Gewirre von Heidelbeeren, Preißelbeeren, Moosbeeren, Sumpf und

Torfmoos, Wollgras, Flechten und aller Art Sumpfpflanzen, daß man überhaupt nur bei trockener Witterung bis zum See gelangen kann. Man hat merklich gegen den See anzusteigen, kommt an vielen Wasserpfützen vorüber, die öfters die Größe eines Morgens überschreiten. Der See selbst hat ungefähr 30 Morgen Fläche und, wenn ihn das Volk auch unergründlich nennt, in der tiefsten Stelle der Mitte kaum 25 Fuß Tiefe. Das Wasser ist laugenartig bräunlich, nährt weder Fisch noch Frosch und hat keine Quelle, nur die athmosphärischen Niederschläge liefern ihm das Wasser. Vor einem Jahrhundert ließ Herzog Eberhard Ludwig die Tiefe des See's und beim „steinernen Brückle“ die Schichtenfolge der Umgebung durch den Torfbohrer untersuchen und fand

1,5 Moos als lebendige Pflanzendecke,
6′ leichten schwammigen Torf,
3′ zarten festen Torf,
6′ Torf mit Holz und Wurzeln,
1′ blauen zarten Thon.

Absichtlich wurde diese Beschreibung des wilden See's ausführlicher gegeben, weil sie klarer als jedes Raisonnement einen Einblick in die Torfbildung überhaupt, namentlich aber auf den Höhen des Schwarzwalds gewährt. Der Anfang auf den Hochflächen des Buntsandsteins ist die Verschlaisung und Verschleimung des Bodens, mitten im Walde, der Boden versauert, Pfützen sammeln sich an vom schmelzenden Schnee und Regen, überziehen sich mit Moos, Heidebeeren und Gestrüppe, der Hochwald stirbt ab, die fallenden Aeste und Stämme begraben sich in Sumpf und Moos und all die Vegetationskraft, die zuvor den Hochwald genährt, wirft sich auf die Bildung der Moose, Sumpf- und Wasserpflanzen, die das ganze Moor immer höher legen, so daß es am Ende in einer Mächtigkeit von 20—30′ sich über die Fläche des Buntsandsteins erhebt und bis der Mensch entwässernd eingreift, fort und fort wächst. Dadurch zeigen die Schwarzwaldmoore sämmtlich die Eigenthümlichkeit, auf den höchsten Platten des Gebirges aufzutreten (Kuppen-, Koppentorfe, Hochmoore) was selbstverständlich jede Infiltration von Seiten mineralhaltiger Quellen ausschließt. Denn wie bereits bemerkt, sind die torfbildenden Wasser vorzugsweise athmosphärisch, erdige Bildungen sind in den Schwarzwaldtorfen ganz unbekannt und selbst wenn das Moor auch nicht das höchste Niveau auf der Hochfläche einnimmt, wenn auch von höher gelegenen Höhen Quellzuflüsse zum Moor statt haben, so sind es doch die bekannten fast chemisch reinen Wasser des Schwarzwalds, die

in dem kieselreichen Gebirge nur äußerst geringe Spuren von Salzen mit sich führen, da sie durch lauter schwer lösliches Gestein rinnen.

Ganz anderer Art sind die Moore im schwäbischen Hügelland, zwischen Alb und Schwarzwald. Meist am Fuß des Keupergebirges auf der Lettenkohlenebene gelegen, sind sie das Produkt der stagnirenden Wasser, die auf diesen Ebenen keinen oder nur ungenügenden Abfluß fanden. Da aber bekanntermaßen die Flußverhältnisse in dieser Region des Landes am geordnetsten sind, so werden auch eben hier die wenigsten Moore zu treffen sein. Als größere ausgedehntere Torfgründe kommen eigentlich nur die Moore um Sindelfingen-Böblingen und die am Ursprung des Neckar bei Schwenningen in Betracht, die übrigen sind local wohl als werthvoll zu betrachten, aber wegen des unbedeutenden Flächen- und Tiefgehalts auch ohne Bedeutung für das größere, industrielle Leben. Sehr störend wirkt bei den meisten der genannten Moore die Verunreinigung des Torfes durch Mineralbestandtheile. Denn in der Natur der Sache liegt, daß auf chemischem und mechanischem Weg von den umliegenden Höhen (Thone und Gypsthone) entsprechende Salze und Erden dem Torf beigemengt werden, die bei der Feuerung störend eingreifen, namentlich wenn Schwefelverbindungen in größerem Maße vorhanden sind.

Aehnlich sind auch die Verhältnisse der Torfe auf und an der Alb, die noch spärlicher in Mulden und Thälern des Jura auftreten. Der Charakter dieses Kalkgebirges, darin das Wasser nicht gehalten wird, das starke Gefälle der Thäler begünstigt die Moorbildung nicht. Die Bedingungen der Bodenunterlage, wie wir sie beim Schwarzwald fanden, fehlen hier gänzlich und so finden wir nur an wenigen Punkten, wo die große europäische Wasserscheide zwischen Nordsee und schwarzem Meer sich hinzieht, vereinzelte Moore, wie an den Quellen von Brenz und Kocher, am Unterlauf der Blau und Schmiech, an der Quelle der Schmeisa und an der Wasserscheide bei Dürkheim zwischen Tuttlingen und Spaichingen. Eine merkwürdige, in ihrer Art einzige Bildung ist auf der Höhe der Schopflocher Alb, die mit der interessanten geologischen Erscheinung einer Gebirgsversenkung durch vulkanische Kraft zusammenhängt.

Um aber das Paradiesland der Torfe kennen zu lernen, muß man das oberschwäbische Geschiebeland durchwandern, wo oft auf meilenweite Erstreckung der Boden mit Torf bedeckt ist, wo Sande und Sandthone als Substrat des Torfes zu allen Zeiten die Torfbildung

begünstigten, wo auf den großen, unentschiedenen Flächen zwischen dem Rhein- und Donaugebiet noch zahlreiche Bifluenzen von Bächen stattfinden und durch die Kultur der Lauf der Wässer willkürlich verändert werden kann. Hier ist zugleich die Gegend der See'n, Weiher und „Stehen", unter denen letztere namentlich charakteristisch sind für die Torfe. Man versteht unter denselben den Sammelplatz für die Gewässer eines Bezirks, der ohne Abfluß die trägen Wasser immer nur aufnimmt, um bei nasser Witterung einen seichten See, bei trockener einen unzugänglichen Sumpf zu bilden. Das sind die immer noch thätigen Werkstätten der Torfbildung, während andere aber im Lauf der Zeit, durch die Natur oder die Kunst trocken gelegt, der Torfgewinnung offen stehen.

Geschichtliches über die Torfe.

So alt auch das Torfbrennen in den Niederungen von Norddeutschland ist, also daß schon Plinius libr. 16, 2 die ihm so wunderbar klingende Thatsache von den „Cauci" *) anführt: omni procul abacto frutice gentes captum manibus lutum, ventis magis quam sole siccantes, terra cibos et rigentia septentrione viscera urunt, so war doch in dem holzreichen Schwaben das Bedürfniß in den früheren Zeiten nie so nahe gelegt, daß man dieses, die Geruchsnerven vielfach beleidigende Brennmaterial benützt hätte. Die älteste Kunde von der Benützung eines Torflagers gibt uns die Herrenberger Chronik im Leben des berühmten H. Schikard, der „mit seinem langen Bohrer überall herum suchte," bis er in der Nähe der herzoglichen Teck bei Schopfloch, an einem Orte, den man die versunkene Stadt nennt, ein gegen 100 Morgen großes Torffeld fand, in welchem er einen Torfstich organisirte, der ihm viel Geld eintrug. Es war dieß im Jahr 1611. Doch gab es damals schon Vorurtheile zu bekämpfen, die man gegen dies Feuerungsmittel hatte, wie z. B. der Versuch das Boller Bad mit Torf zu heizen, an dem „bösen Geruch" scheiterte, der die Badgäste zu vertreiben drohte. Der Betrieb scheint bald wieder in's Stocken gerathen zu sein, es kamen die Kriegszeiten, und in der Mitte des vorigen Jahrhunderts ward er der Art wieder vergessen, daß das Torflager zum zweitenmal entdeckt werden mußte.

Weitaus das wichtigste auf die Benützung des Torfs bezügliche Dokument ist die Urkunde des Hans Matthäus Faulhaber aus

*) Sie lebten in der Gegend um Bremen.

Ulm, der anno 1657 den 31. März einen Rückblick gibt auf den 39jährigen großartigen Torfbetrieb von Seiten der Reichsstadt Ulm, die während des ganzen 30jährigen Kriegs vom Gögglinger Ried her sich mit Brennmaterial versah, was denn auch der hochedle Rath der Stadt Ulm mit Dank gegen Gottes allmächtige Protection in der Weise anerkennt, daß er ausspricht, es wäre der Stadt ohne den Torf unmöglich gewesen, den schönen Fortificationsbau vor dem Gögglinger-, Neuen- und Frauenthor in so wenig Jahren zu vollführen und so die Stadt bei obschwebender höchster Kriegsgefahr vom gänzlichen Ruin zu erretten. Vor 1616 scheint in Ulm und der ganzen Gegend die Gewinnung und Benützung des Torfs unbekannt gewesen zu sein. Denn in diesem Jahre wird nach jener Urkunde der Ulmer Rath vom bau- und kriegsverständigen Grafen Friedrich von Solms auf das Vorhandensein von Torf aufmerksam gemacht. Als nämlich der Graf mit den hochedlen Räthen der Stadt ausritt, um die Situation um die Stadt zu besichtigen und über das Taubenried auf Grimmelfingen sich zuwandte, brach er beim Tritt in den „schlumpfen" Boden in die Worte aus, „ihn dünke er reute in Holland und sei hierunter gewiß ein großer Schatz verborgen, welches die Stadt um viel tausend Gulden künftig nützen könnte, er vermeine gänzlich, hier müßte Torferde verborgen sein." Ehrsamer Rath schenkte diesen Worten um so mehr Glauben, als etliche Jahre zuvor von dem „Schwebler" Hans Schlopp, einem aus der Stadt verwiesenen Bürger zufällig eine Pfanne zerlassenen Schwefels verschüttet ward, davon das Erdreich Nachtszeit heftig anfing zu brennen. Der Rath erwählte nun drei Herren vom Regimente, welche im ganzen Taubenried den gewünschten Torf fanden und zu „gemeiner Stadt Wohlfahrt" auf's Beste das Torfwesen anstellten. Zu dem Ende wurde 1617 ein 2050′ langer Canal, 18′ breit und 6′ tief, gegraben, der das Ried entwässerte, und zugleich, mit 3 Schleußen versehen, es möglich machte, vom Torfstich aus zu Schiff ohne große Kosten den Torf zur Stadt zu bringen. Das Dörren, Setzen, Verladen des Torfs, das Brennen von Ziegel und Kalk mit diesem Mineral wurde mit jedem Jahr vervollkommt, daß, als die Stadt nach der Nördlinger Schlacht 10 Monate lang abgesperrt war, sie an Brennmaterial keinen Mangel litt und am Schluß der 39 Jahre 62 Millionen Cubikfuß Torf gewonnen und 41 Morgen uncultivirtes Ried in das trefflichste Waideland verwandelt hatte. 80 Jahre lang ruht nun in Ulm das Torfstechen, in der Zeit der Erschöpfung nach den

Drangsalen des 30jährigen Kriegs erlahmten die industriellen Kräfte, der Holzmangel hörte bei der furchtbaren Abnahme der Bevölkerung auf, das Bedürfniß nach einem Holzsurrogat fehlte und so bringt erst mit dem Jahr 1737 Martin Müller d. Aelt., genannt Hohentwieler, durch die höchst rationelle Weise, mit der er verfährt, gestützt auf die überlieferten Erfahrungen des vorangegangenen Jahrhunderts, den Torfstich wieder in Gang. Er hat uns vom Jahr 1752 ein Büchlein*) hinterlassen, das auf jedem Blatt den praktischen, erfahrenen Mann beurkundet und das um so mehr anspricht, als es zu einer Zeit geschrieben wurde, in welcher die Abgeschmacktheiten der Gelehrten vom Fache anwidern.

Fig. 13.



Es fängt 1737 der genannte Hohentwieler den Torfstich da wieder an, wo er 80 Jahre zuvor verlassen worden. Den alten Fahrkanal für die Schiffe benützt er als Abzugsgraben für seine Entwässerungsarbeiten, construirt weitspurige Torfkärren, die auf einer 500 Schritt langen Holzbahn über das Moor fahren, schafft sich aus Holland die zweckmäßigsten Stechinstrumente an, namentlich das bis jetzt unbekannte „3schneidige Stechgespath“ (Fig. 13), womit ein Mann in 1 Stunde 750 Stück sticht, während mit den früheren Werkzeugen 4 Mann nur 700 Stücke gewannen, und cultivirt schließlich die ausgestochene Fläche durch Einsäen von Heublumen zu einer Wiese. Ganz richtig unterscheidet er magere Torfe und fette „bituminose,“ so wie Schmalz zu stechen sind, zu welch letzteren die des Gögg linger Riedes gehören. Die Brennkraft der Torfe zu erforschen und untereinander zu vergleichen, macht er den einfachen Versuch, der heutzutage noch jedem Praktiker empfohlen werden kann, daß er von verschiedenen Torfsorten je einen Cubikzoll zu gleicher Zeit glühend macht und neben einander glühend auf ein tannenes Brett setzt. Der beste Torf ist derjenige, welcher am längsten auf dem Brettlein fortbrennt und am mehrsten in dasselbe einbrennt. Je nach der mageren oder fetten Beschaffenheit erklärt der Hohentwieler, gleichfalls auf praktische Erfahrung gestützt, den letzteren für untauglich

*) Gründlicher Bericht, wie aus des Erdbodens Beschaffenheit Turferde entdecket und unweit Ulm u. s. w. von Martin Müller, d. Aelt., genannt Hohentwieler. Ulm im Verlag des Verf. 1752.

zum Verkohlen, während er den ersteren nicht ohne Vortheil verkohlte. Wir werden später noch auf diese werthvolle Schrift zu sprechen kommen, die so einzig im vorigen Jahrhundert dasteht, als Ulm unter den Städten des jetzigen Vaterlands mit seinem schwungvollen Torfbetrieb.

Vielleicht durch den Hohentwieler aufmerksam gemacht, empfehlen nun 1752 die Selecta physico-oeconomica Angesichts des theuren Holzes aufs dringendste die Benützung der altwürttembergischen Torfe. Zuerst wird das „Hermannsmoos" beim Entzkloster und dann das große Moos am „wilden See" bezeichnet, das Sr. Hochfürstl. Durchl. Herzog Eberhard Ludwig glor. mem. sondiret. Als schwerer, mit duchsteinartiger Erde gefüllter Torf wird der zu Oertingen angeführt, ferner das Schwenninger Moos und endlich als der beste, der im Württembergerland bisher entdeckt sei, weil er schwerer sei und Bitumen enthalte, der Sindelfinger Torf. Zum Schluß wird gegen die Vorurtheile gekämpft, als ob das Brennen von Torf Kopfweh mache oder gar ansteckende Krankheiten verursache, das Stechen und Trocknen abgehandelt und die Torfasche als Dünger empfohlen. — Aus jener Zeit hört man nur noch, daß auf 2 Torffeldern zu Schwenningen und Sontheim a. Brenz von armen Bürgern der betreffenden Orte ein Raubbau auf Torf betrieben wird. Die von der Regierung angelegten Torfstiche (1755 im Schwenninger Moos durch den herzogl. Leibarzt Dr. Geßner und 1766 bei Sindelfingen unter Leitung des Prof. Osiander) konnten auf die Dauer nicht bestehen, weil viel zu theuer gearbeitet wurde und überall es an Entwässerungsarbeiten fehlte. Daß auch 1763 der Versuch des „Chymikers Flesser" aus Ludwigsburg, vermittelst gewisser Kunstöfen aus dem Schwenninger Torf „das Acidum und alsdann den Salpeter zu ziehen" mißlang, ist begreiflich.

Zu Ende des vorigen Jahrhunderts wurde da und dort auch mit Torf etwas geschwindelt, so 1788 zu Mußberg mit einem kaum 7 Mrg. großen und nur 4' mächtigen Moore, das um 8 fl. erkauft und dann plötzlich auf 1000 fl. geschätzt wird, 1787 im Waiblinger Stadtwald, 1798 zu Schömberg und Knittlingen. In all diesen Fällen wurde Unternehmern eine große Rente vorgespiegelt, bis ein Stich ins Werk trat, bald aber bei näherer Einsicht die Sache wieder aufgegeben. Und so finden wir zu Anfang dieses Jahrhunderts nur 3 Gruben im Betrieb; 1) die Torfgrube von Schopfloch, die 1783 von Kaufmann Glöckler in Kirchheim zum zweitenmal entdeckt wurde. Er versank dort mit seinem Pferde bei einem Ritt nach Schopfloch und wurde so

auf den Torf aufmerksam, den er als beiläufig 80 Morgen groß beschreibt. Schickards Arbeiten von 1611 waren demnach vergessen und spurlos verschwunden, obgleich, wenn den Angaben zu trauen ist, gegen 20 Morgen Torf von Schickard ausgestochen worden waren. Glöckler kaufte den Torf an, errichtete Gebäude darauf, allein es gelang weder der Torfabsatz, noch die beabsichtigte Verkohlung und Glöckler gewann dabei nichts als den Titel eines Commerzienraths. 1797 verkaufte er um 3000 fl. das ganze Anwesen an den Kirchenrath, der einen Inspektor einsetzte aber entweder mit bedeutendem Nachtheil oder doch wenigstens ohne Vortheil arbeitete. Die Preise hielten sich immer zu hoch, bei 2 fl. per Mille fanden sich begreiflicher Weise nur wenige Liebhaber, aber bei der Art und Weise des herrschaftlichen Betriebs konnten die Preise kaum herabgesetzt werden, um nicht gar zu großen Nachtheil zu leiden. — Der zweite Betrieb, den unser Jahrhundert vom vorigen übernahm, war der zu Sindelfingen. Hier wurde mit enormen Kosten vielfach experimentirt, das Wasser mit Maschinen aus dem Moor zu heben, den Torf naß in Magazine zu bringen. Bald geschah der Betrieb ausschließlich auf Kosten der Herrschaft, bald ward er veraccordirt, der Preis per Mille war aber stets über 2 fl., so daß von einer Rentabilität des Geschäftes keine Rede war. Die Abnehmer waren nicht vorhanden mit Ausnahme der herzoglichen Gärtnereien auf Solitude, die per Mille noch 2 fl. 30 kr. Fuhrlohn zahlten. Diese beiden Versuche der Herrschaft, auf eigene Rechnung einen Torfbetrieb zu führen und selbst den Producenten zu machen, mißlangen hienach aufs entschiedenste. Weit entfernt, daraus den Entschluß ziehen zu wollen, als wäre ein Torfbetrieb bei unseren Verhältnissen nichts Rentables, bekräftigen diese Beispiele nur die bekannte Erfahrung, daß Niemand theurer arbeitet als der Staat, wenn er durch irgend einen gering besoldeten Beamten ein Geschäft betreiben will, bei welchem das Interesse jedes einzelnen Arbeiters so wesentlich ist, ein Interesse, das ein abverdienender Sträfling oder ein gering bezahlter Taglöhner natürlich nicht hat. Wenn ferner ein Waarenabsatz erst geschaffen werden und zugleich etwas Neues, in den Haushalt der Einwohner Eingreifendes erst eingeführt werden soll, so ist ein Erfolg nur bei den niedersten Preisen der Waare zu hoffen, in beiden genannten Fällen aber finden wir zu einer Zeit, da das Buchenholz 8 und 9 fl. kostete, die Torfpreise fast ums Doppelte höher, als sie heutzutage sind, da das Holz zu 20—22 fl. verkauft wird. Hauptsächlich aber fehlte es an einem industriellen

Etablissement in der Nähe, das seinen Brennbedarf aus den Torfgruben bezogen hätte. Letzteres war z. B. der Grund, daß der dritte Betrieb im Brenzthal, gleichfalls vom Staate betrieben, nicht nur heute noch besteht, sondern mit jedem Jahre an Bedeutung gewann. Im Jahr 1789 wurde das Thal von Königsbronn an bis Brenz auf Torf untersucht, allwo man denn bei 12′ des besten Pechtorfs fand. Es wurden damals schon verschiedene Pläne zur Entwässerung und Verkohlung gemacht, aber die Kriegszeiten ließen sie nicht zur Ausführung kommen. Erst nach hergestelltem Frieden 1816 wurde mit ausgedehnterem Torfstich für die königl. Hüttenwerke zu Königsbronn auf Kosten der Herrschaft begonnen und mit bestem Erfolg jährlich gegen 6 Mill. Stück gewonnen.

Im Jahr 1832 am 1. Januar im Beiblatt zum schwäb. Merkur empfiehlt der „Ausschuß der Gesellschaft für Beförderung der Gewerbe“ bei den gesteigerten Holzpreisen die Benützung der Torfe und ausgedehntere Anwendung derselben. Er weist auf das nun vom Staat angekaufte Wilhelmsfeld hin (Langenau, Rammingen, Asselfingen) 3500 M.-groß, 3—7′ tief Torf haltend, jeder Morgen gleich 5—600 Kl. Tannenholz geschätzt, im Ganzen = 2 Mill. Kl. Die Gewinnungskosten belaufen sich durchschnittlich auf 40—48 kr. per 1000 Stück oder 125 C.-F. Wird der Werth des Morgens Torffeld auf 300 fl. angeschlagen, so vertheilen sich bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 5′ weitere 12 kr. auf 1000 St. und sind noch Entwässerungsarbeiten nothwendig, so dürfte das Tausend auf 1 fl. — 1 fl. 12 kr. zu stehen kommen. Guter lufttrockener Torf leiste ungefähr dasselbe, was Tannenholz leistet, dem Volumen nach berechnet; gewöhnlich werden aber 144—200 Cub.-F. Torf = 1 Kl. Tannenholz von 144 Cub.-F. gesetzt.

Von der eigentlichen Torfwirthschaft erhält man eine ganz andere Anschauung, als es im Unterland je möglich ist, beim Hinblick auf die Torfbenützung in Oberschwaben, wo sie einheimisch und volksthümlich ist. Es bedarf hier nicht, wie im Norden der Alb der Empfehlung und Einführung des neuen Brennmaterials; jeder Oberschwabe kennt die „Wasen“ von Jugend auf und feuert damit seine großen irdenen Kachelöfen den langen Winter hindurch. Der Torf ist dem oberschwäbischen Bauern zum Bedürfniß geworden als bequemes, wohlfeiles, dem rauheren Klima anpassendes Feuerungsmittel und trotzdem, daß an Holz nirgends Mangel ist und dessen Preise um 1/3 stets niedriger stehen, als im Unterlande, brennt man — man

darf sagen — fast in jedem Hause Torf. Von Ulm an und dem linken Donauufer gegen Süden verschwinden die eisernen Oefen, die colossalen irdenen Oefen füllen einen Theil der Wohnstube mit ihren tiefen Fenstern — das Torfbrennen beginnt. Die Torfproduktion in Oberschwaben zu schätzen, ist ungemein schwer, weil weitaus der größte Theil des Torfes privatim auf Privatgrund gewonnen wird, jeder Bürger aus dem Gemeindestich seinen Torf als Gemeindenutzung holt, oder auf eigenem Grund und Boden nach Belieben faßt; doch gibt unsere Uebersicht, die mit viel Mühe zusammengestellt ist, jedenfalls eine annähernd richtige Schätzung.

Ein Handelsobjekt ist der Torf noch wenig geworden, weil ein großer Theil der Grundbesitzer Eigenthümer von Torfmooren sind, und weil die Gemeinden ihre Moore als Bürgernutzung vertheilen. Erst seitdem einige Dampfkessel und größere Brauereien in Oberschwaben errichtet wurden und seit zwei Jahren die königl. Eisenbahnverwaltung*) ihre Locomotiven zwischen Ulm und Friedrichshafen mit Torf speist, fängt dieses Brennmaterial an, aus den Händen der Privaten auf den Markt zu kommen und ebendamit hört auch der Raubbau auf, der bisher mit Torf betrieben wurde, und beginnt der Betrieb ein systematischer und geordneter zu werden.

Die Geschichte der Torfgewinnung in Oberschwaben wird zugleich Geschichte der Cultivirung des Bodens, indem systematische Entwässerung der zahllosen Riede die Bedingung ist ebenso der Torfproduktion als der Urbarmachung des Landes. Eben damit erweitert sich der Gesichtskreis, der für die Zukunft noch ein großes Feld der Thätigkeit der Industrie vor Augen führt. Viel tausend Morgen Torfgrund sieht sie vor sich, daran sie ihre Kraft zu versuchen hat und sobald sie nur nicht gleich in den ersten Jahren ernten will, während welcher die Saat erst

*) Zur Heizung der Maschinen ꝛc. ꝛc. wurden von 1856 — 57 durchgängig Holz, hauptsächlich Nadelholz, verwendet, welches unterhalb Geislingen vom Enzfloß, und von Geislingen bis Friedrichshafen aus Staatswaldungen der Forste Ochsenhausen, Söflingen und Weingarten bezogen worden ist. Das gesammte verbrauchte Holzquantum beträgt 24,181 Kl., und für die Locomotivenfeuerung auf 1 Wegstunde ausschließlich des Bedarfs zum Anheizen und Stationiren 5,8 Cub.-F. oder 0,4 Kl., also auf 24,8 Stunden 1 Klafter. Auf der Strecke Biberach-Friedrichshafen werden die dort dienstthuenden, in Friedrichshafen stationirten Locomotiven seit 1. Sept. 1857 mit Torf gefeuert, welcher, soweit er nicht aus dem Antheil des Staats an dem Steinhauser Ried bei Schussenried gewonnen werden kann, von Privaten im Submissionswege angekauft wird. Staats-Anz. Dez. 1858.

reifen muß, steht ihr auch ein Tag der reichlichen Ernte, wie wir mit Zahlen beweisen werden, in sicherer Aussicht.

Von der Beschaffenheit der Torfe.

Es ist sehr im Irrthum, wer da meint, daß die verschiedenen Namen, mit welchen die Torfe bezeichnet werden, auf wirkliche specifische Unterschiede sich stützen. Viele Namen sind vollends unter unserem Volk gar nicht bekannt, nur in Büchern zu lesen, wo sie sicher unverstanden aus anderen Sprachweisen aufgenommen wurden. Von Klippertorf, Hagetorf, Targ u. A. weiß der Schwabe nichts. Ist doch selbst der Name Torf nichts weniger als volksthümlich. Der Oberschwabe vollends hat nur sein Moos oder Ried, aus dem Moos sticht er seine „Wasen" oder Watzen, (Langenau) aus dem Ried holt er die „Rasen" oder Ratzen, im Ulmischen „Steine", sonst wohl auch „Brocken". Namen wie: Fasertorf, Blatttorf, Pechtorf, Schwarztorf, Holztorf u. s. w. sind nicht als Eigennamen zu betrachten, sondern als Bezeichnungen der Eigenschaften für locale Erscheinungen an dem Torfe.

In der Praxis unterscheidet man kaum anders als das rothe Moos und das schwarze Moos, das Erstere ist der rothbraune bis schwarzbraune Torf mit deutlichem Wurzelfils und Pflanzenstängeln, leicht, oft kaum 6 Pfd. auf den Cub.-F., weitaus das häufigste Vorkommen in den Torfstichen Oberschwabens, in welchen großentheils auch nur die oberen Lagen abgebaut werden. Der andere Namen bezeichnet den schwarzen, dichten Torf, mit verschwundener Pflanzenstruktur, von welchem bis zu 14 Pfd. auf den Cub.-F. gehen. Zwischen beiden extremen Unterscheidungen, die bei uns bräuchlich sind, gibt es eine Menge zahlloser Gradationen, die zu unterscheiden nur localen Werth hat. Ebenso mag das Gewicht des Torfes bis zu 20 und 25 Pfd per Cub.-F. steigen, namentlich in den unteren Stichen in längere Zeit schon entwässerten Mooren. Allgemeine Grundsätze über Güte oder Werth der Torfe lassen sich gar nicht aufstellen, Versuche allein können hier entscheiden: Versuche mit der Wage, wie viel Pfund lufttrockenen Torfes den Cub.-F. treffen und etwa der Brennversuch des alten Hohentwieler werden dem Praktiker genügen, um annäherungsweise die Brennkraft seines Torfes und die industrielle Tragkraft seines Moores zu schätzen.

Von der Gewinnung des Torfs.

Wo eine Entwässerung des Moores ohne große Kosten nicht möglich ist und der Torf doch gewonnen werden soll, muß er gebaggert werden. Ein Verfahren, das begreiflicher Weise umgangen wird, wenn es irgend thunlich, das aber doch von vielen Privaten Oberschwabens gehandhabt wird, denen es immerhin vortheilhafter erscheint, auf eigenem Grund und Boden auf diese Weise ihren Torf zu bekommen, als sich um fremden umzusehen, der auf einfachere Weise zu gewinnen ist. Der gebaggerte oder geschöpfte Torf wird in Formen gebracht und wie Lohkäse getreten (Wurzach).

Im Uebrigen ist die erste Bedingung eines geordneten Torfbetriebs die Entwässerung des Moores. Je größer der Flächenraum ist, über welchen sich die Entwässerungsarbeiten erstrecken, um so vortheilhafter für die Besitzer und es kann die Verständigung verschiedener Besitzer zu gemeinsamer planmäßiger Entwässerung im wohlverstandenen Interesse der Einzelnen nicht dringend genug empfohlen werden. Die Arbeiten der Einzelnen ohne Rücksicht auf die Mittheilhaber des Torflandes können einmal wegen ihrer Beschränktheit unmöglich zu dem gewünschten Resultate vollständiger Entwässerung führen, zum Andern haben sie durch Bildung von Wasserbehältern am Ende des Entwässerungsgrabens, der am Antheil des Nachbars angelangt nicht weiter geführt wird, Unzuträglichkeiten aller Art zur Folge, welche, abgesehen von Streitigkeiten, eine planmäßige Cultivirung des Bodens verhindern. Es springt dies so sehr in die Augen und sind die Nachtheile einer Mißachtung dieser Regeln schon so genugsam erfahren worden, daß, so viel man hört, in dem Entwurf des neuen Landescultur-Gesetzes diese Fälle gehörig vorgesehen worden sind.

Die Entwässerungsarbeiten selbst geschehen durch Ziehen von Gräben, die sich netzförmig in der Art über das Torffeld verbreiten, daß 1) Hauptgräben in der Richtung des Wassergefälles und 2) Nebengräben, rechtwinklig in die Hauptgräben einlaufend gezogen werden. Die Grabentiefe hängt ab von dem vorhandenen Gefälle des Wassers und der Mächtigkeit des Torfes. Die Wandungen der Gräben müssen eine Neigung von wenigstens 45° erhalten, um Einstürze und erneute Reinigungsarbeiten zu vermeiden. Das Gefäll soll auf 100 laufende Ruthen nicht unter 1½ Fuß betragen. Die Techniker halten es für

gerathen, die Entwässerungsgräben nicht alsbald in ihrer ganzen möglichen Tiefe ziehen zu lassen, sondern erstmals auf halbe Tiefe anzulegen und etwa erst im folgenden Jahre zur ganzen Tiefe niederzubringen. Durch allmähligen, langsamen Abzug des Wassers soll der Torf viel gründlicher trocken gelegt werden, als durch plötzliche Niederlegung des Wasserspiegels. Ebenso gilt als Regel, wenigstens 1 Jahr nach der Ziehung der Gräben mit dem Torfstich noch zu warten, indem der Torf erfahrungsgemäß viel leichter in den lufttrockenen Zustand übergeführt werden kann, wenn der Ablauf der Grundwasser vollständig erfolgt ist. Man hat Beispiele, daß Moore, die vor der Entwässerung 12′ Mächtigkeit hatten, einige Jahre nach geschehener Entwässerung bis auf 8 und 6′ Mächtigkeit einsanken. Es wird wohl kaum nöthig sein, zu bemerken, daß durch dieses Zusammensinken des Moors die Qualität des Torfs sich namhaft erhöht. Der Gehalt an Kohlenstoff ist es, was man im Torf benützen will; je compakter der Kohlenstoff, je stärkere Hitze erzeugt er beim Verbrauch und ist es selbstverständlich, daß jeder Torf mit der Abnahme des Volumens an Werth gewinnt.

Sind die Entwässerungsarbeiten vollendet und die Gräben gezogen, so ist Vorkehrung zu treffen, daß an den Hauptabzugsgräben je nach dem vorhandenen Gefäll Schleusen zur Aufstauung des Wassers angebracht werden, damit nach dem jährlichen Torfstich und der Abfahr während des Winters das ganze Moor wieder unter Wasser gesetzt werden kann. Es ist Erfahrung, daß der Torf erfriert und erfrorener Torf zum Stich unbrauchbar wird. Der Zusammenhang löst sich, es geht eine Art Verwitterung vor sich und muß, bevor mit dem jährlichen Stich begonnen wird, der erfrorene Torf abgeräumt werden. Sind z. B. während des Sommers 2 Morgen Torfgrund auf 3 Stiche abgestochen worden, so wird auf der ganzen entblösten Fläche nach Länge und Tiefe der Torf 10—12″ tief erfrieren und zum mindesten 60,000 Cub.-Fuß Torf unbrauchbar gemacht. Wird aber das Moor vor dem Einbruch des Winters unter Wasser gesetzt, so hat ein noch so strenger Winter weder auf die abgestochenen Wandungen, noch auf den im Grunde liegenden Torf einen schädlichen Einfluß, und der Torf bleibt stichwürdig. In Bayern*) wird z. B. mit Sorgfalt darauf geachtet, daß entwässerte Moore während des Winters wieder unter Wasser gesetzt werden.

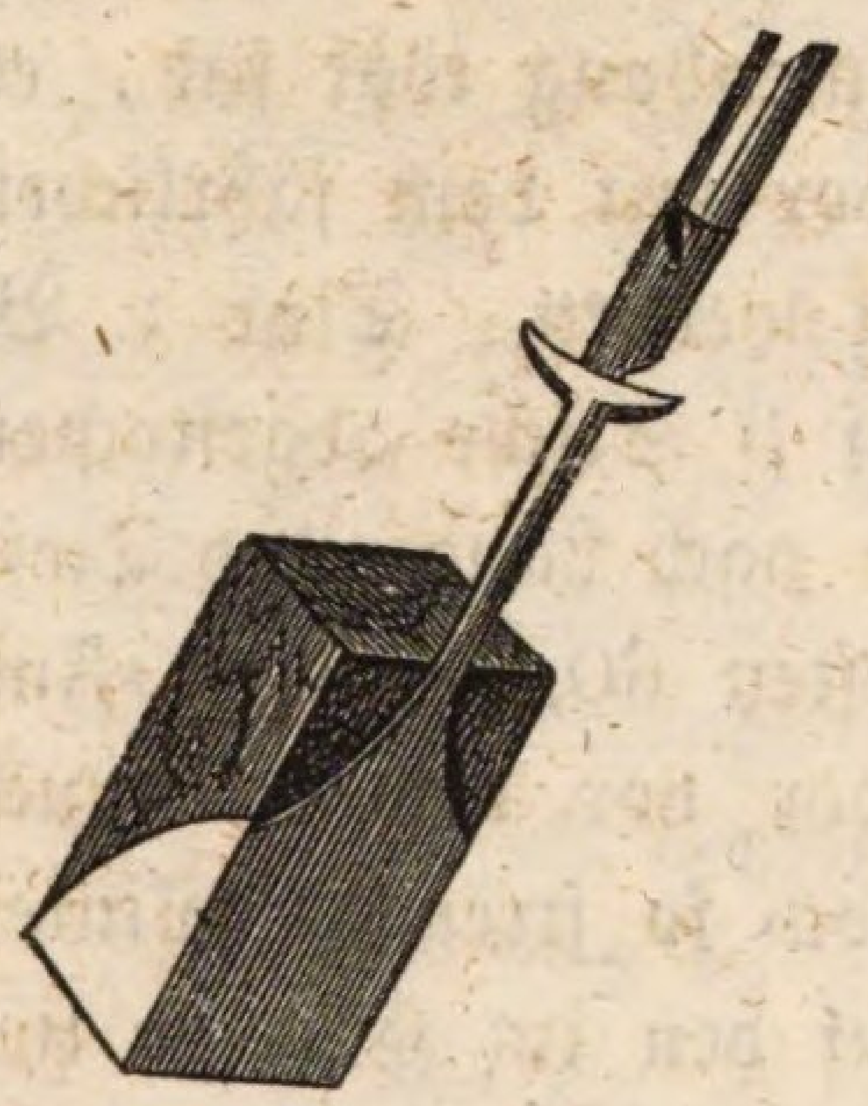
---

*) „Kurze, prakt. Anleitung über die Gewinnung und Verwendung des Torfes“ von F. X. Schmidt, k. Hüttenmeister in Weiherhammer. Münch. 1846. S. 7.

Für den **Torfstich** beginnt mit dem Frühjahr der rechte Zeitpunkt, wenn der Frost vollständig aus dem Boden entfernt ist, und fängt man daher mit den Monaten April und Mai zu stechen an. Mit dem Juli wird in der Regel aufgehört, denn die Hitze der Sommermonate trocknet zu schnell und macht den Torf brüchig. Das erste Geschäft, das dem Stich selbst voranzugehen hat, ist das Abraumen der Fläche, die nach dem zuvor entworfenen Nutzungsplan ausgestochen werden soll. Man beseitigt das Niederholz und Gestrüppe, den Rasen und die Dammerde, bis sich der Torf zeigt, der in der Regel 1—3′ unter der Erdfläche anfängt. Es wird nie mehr abgeräumt, als eben ausgehoben werden soll, indem die Erfahrung gezeigt hat, was mit den Resultaten der Wissenschaft übereinstimmt, daß der den Atmosphärilen ausgesetzte Torf, wie durch das Gefrieren (s. o.), so auch durch Sonnenbrand und Regen zerstört wird, d. h. die Torfsäure wird in Humussäure übergeführt und der Torf fängt an zu vermodern und in losen Boden zu zerfallen.

Nach dem Abräumen beginnt der Stich. Und zwar fängt man an dem niedersten Orte des Torffeldes an, um noch durch den Stich die Entwässerung zu befördern. Der Stich selbst kann entweder der wagrechte oder der senkrechte Stich sein. **Der senkrechte Stich** ist im Oberlande zu Hause. Der Stecher arbeitet mit dem vom Hohentwieler aus Holland beschriebenen 3schneidigen Spaten, der in verschiedenen Gegenden 3- u. 7zöllig ist, in andern 2- u. 6zöllig, je nachdem es einmal Sitte und Brauch der Gegend ist und der Torf leicht oder schwer sich aushebt (Fig. 14). Ein leichter, poröser Torf, der rasch trocknet und sehr eingeht, kann recht gut mit dem 3- u. 7zölligen Spaten gestochen werden, während ein schwerer, compakter Torf Spaten von 2.6 oder 3 . 5, auch 2½ . 4½ u. dgl. erfordert. Die Länge der Stücke ist ebenso verschieden und schwankt zwischen 12 u. 16 Zoll; auf diese Tiefe wird vor dem Stich wagrecht abgestochen. Bei der Arbeit selbst sticht der Stecher bis auf die abgeschnittene Fläche senkrecht nieder, hebt das gestochene Stück mittelst des Spatens aus und legt es auf die Seite. Auf diese Weise wird das abgeräumte und abgestochene Stück von etwa einer Schachtruthe ausgestochen und ist nun Ein Stich vollendet. Hierauf fängt der Stecher wieder am Abzugsgraben an, schneidet horizontal ab, hebt senkrecht stechend den

Fig. 14.



zweiten Stich aus, sofort den dritten u. s. w., je nachdem die Mächtigkeit des Torfes und die Geschäftsanlage es erfordert. In einem gesunden, schönen Torffeld geht der Stich geregelt vorwärts, indem auf die beschriebene Weise Schichte um Schichte ausgehoben wird und stets eine Ebene bleibt, auf der sich der Stecher bewegt. Sehr häufig kommen nun aber im Moore große Baumwurzeln, Stöcke und Stämme vor, namentlich in den unteren Stichen, welche auf dem Kies oder Sand aufsitzend, den alten Hochwald bekunden, der von dem Moor einst verdrängt worden ist. Diese Stöcke sind für den geeordneten Stich sehr hindernd, indem durch das Ausheben derselben viel Torf zerbröckelt und Zeit verloren wird. Nach Schmid gibt es Torfmoore in der Oberpfalz, wo bei der Gewinnung von 200 Kl. Torf 270 Kl. Baumstöcke anfallen, die zwar als Lichtholz wegen ihrer harzigen Bestandtheile gut verkauft werden, aber doch auf den geordneten Torfstich ungemein störend einwirken.

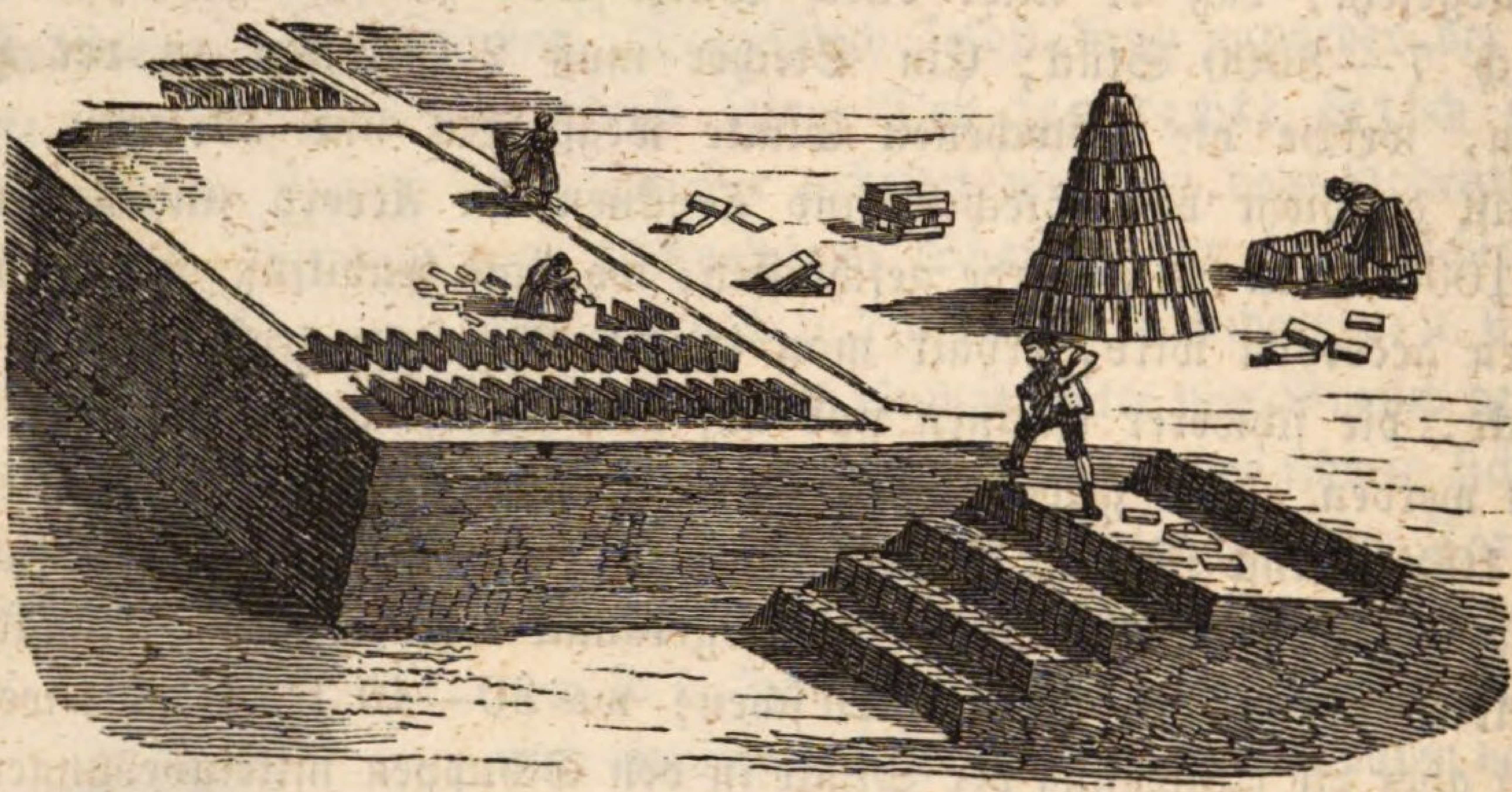
Ein geübter Stecher sticht in einem wohlvorbereiteten Torfstich, vorausgesetzt, daß er nicht durch Wurzelstöcke zu sehr gehindert wird, täglich 7—8000 Stück; Ein Stecher muß 2 Gehilfen an der Hand haben, welche die gestochenen Stücke wegführen und auslegen. Fast überall geschieht das Stechen und Trocknen im Accord und werden je auf 1000 Stück die Accorde geschlossen; wo nach Cubikfuß oder Schachtruthen accordirt wird, erhält man in der Regel zu große und zu dicke Stücke, die schwerer trocknen und auf dem Markt unvortheilhafter verkauft werden. Die gewöhnlichen Preise für den Stich und Trockenlegung von 1000 Stück sind in Oberschwaben 24—30 kr. wenn der Stich im Gang ist; 30—36 kr., wenn erst abgeraumt werden muß. Annähernd dieselben Preise sind im Bayern'schen, wo 30—40 kr. bezahlt werden, dabei aber die Einlegung der Stücke in den Schuppen miteinbedungen ist.

Erkundigt man sich bei größeren, rationellen Torfgeschäften nach dem Grund: warum gerade diese Form der Stücke gewählt worden sei, so wird sich immer ein kleiner Vortheil dabei herausstellen, der von der Art und Weise des Verkaufs abhängt. Im Allgemeinen ist Grundsatz: Wo nach dem Maß verkauft wird, sticht man lange, dünne Stücke, die beim Messen viele leere Räume lassen; wird nach dem Gewicht verkauft, so sind dicke, kurze Stücke vortheilhafter, indem weniger Stecherlohn zu zahlen ist für den Cubikfuß und die Luftfeuchte am Gewicht zusetzt; daß endlich, wo die Stücke gezählt werden, Verkäufer so klein als möglich sticht, wird wohl nicht gesagt werden dürfen. Vortheile und Kniffe, auf

welche im wohlverstandenen Interesse des Käufers wie Verkäufers öffentlich aufmerksam zu machen ist.

Besondere Sorgfalt erfordert das Trocknen der ausgestochenen Stücke. Der Trockenplatz, in der Regel ein dem Stich zunächst gelegener Theil des Feldes, der in dem betreffenden Jahre nicht zur Austorfung kommt, muß geebnet und frei von Strauchwerk sein. Zwei Morgen Platzes sind das Minimum, das zur Trocknung Einer Million Stücke nothwendig ist. Ist man im Platze nicht beschränkt, rechnet man 2½ Mrg. für 1 Million. Auf diesem Platze werden die ausgehobenen Stücke in entsprechenden Zwischenräumen zunächst auf die schmale Seite neben einander aufgestellt. Je nachdem geschieht das Auffsetzen, wie Fig. 15 zeigt, indem ein Stück an das andere liegende angelehnt wird. Nach einiger Zeit, die von der Witterung abhängt, werden die Stücke „aufgebockt" (gebeugt), d. h. 6 Stücke zu 2 und 2 quer aufeinander gelegt,

Fig. 15.



so daß die Luft einen gehörigen Durchzug hat. Nach erfolgter Trocknung der Böcke werden sie in größeren Pyramiden (Haufen) aufgeschichtet, doch wird hier ebenfalls ein Luftzug vorgesehen, daß bis zur Abfuhr in die Schuppen vollständige Abtrocknung erfolge. Selbstverständlich hängt von der Witterung das Trockengeschäft sehr ab. Heiße Sommer, wie nasse Sommer sind gleich ungünstig, im ersten Fall bröckelt der Torf entsetzlich und hat man durch Abfall und Torfklein Verluste, im andern Fall wird er kaum trocken. Am liebsten hat man warme, trockene Winde und ist für Orte, welche milder gelegen sind,

rathsam, je nachdem schon im April mit dem Stich zu beginnen, um die Maiwinde zum Trocknen zu haben. Hat man Brennmaterial nöthig, so werden auch noch Herbststiche gemacht, welche bei schönen, trockenen Herbsten schon recht gut ausgefallen sind, oft aber auch bei frühem Frost total mißrathen.

Der Torf ist gut getrocknet, wenn sich die Theile, die man mit einem Messer aus dem Innern eines Stückes herausnimmt, mit den Fingern zu Staub zerreiben lassen.

Wenn der Torf auf diese Weise trocken ist, wird er in luftige Schuppen, die nur wenige hundert Fuß vom Stich entfernt stehen, eingebracht. Es wird empfohlen, daß die Schuppen 3′ über dem Boden mit einer hölzernen Brücke versehen sind und die Seitenwände mit Latten verschlagen werden. Zu Hause für den Privatbedarf sind luftige Böden und Scheunen der beste Aufbewahrungsort; doch wurde er auch schon in größeren Haufen im Freien aufbewahrt, unter einem Strohdach und mit geschützter Wetterseite, daß Regen und Schnee nicht ins Innere des Haufens zu dringen vermag. Nach der Regel soll der so eingebrachte Torf erst nach Umfluß Eines Jahres angegriffen und verwendet werden, weßhalb bei größeren Betrieben Vorrathsscheunen für 2 Jahre angelegt werden müssen.

Ueber das Schwinden des Torfes beim Trocknen, worauf bei einem industriellen Etablissement der Calcul basirt, lassen allgemeine Sätze sich nicht aufstellen. Ein schon seit Jahren entwässertes Moor liefert selbstverständlich einen Torf, der beim Trocknen lange nicht so eingeht, als ein frisch entwässerter Torf. Durchschnittlich legte ich ein Schwinden um 2 Drittheile des Volumens zu Grunde; in günstigen Fällen mag nur die Hälfte eingehen, in ungünstigen noch mehr als $^2/_3$ verloren werden.

Eigne Messungen eines frisch gestochenen und hernach getrockneten Torfstückes geben hier allein den richtigen Maßstab ab.

Von dem Preßtorf.

Bei dem großen Volumen des Torfes (in Schwaben durchschnittlich nur 10—12 Pfd. per Cub.-F.), bei dessen Brüchigkeit, in Folge welcher durch das Verladen durchschnittlich 10% Abgang zu rechnen sind, bei der Abhängigkeit des Trocknens von der Witterung liegt es sehr nahe, auf ein Mittel zu denken, den Torf auf künstliche Weise zu einem

Feuerungsmaterial zuzubereiten, das compakt, fest und leichter transportirbar wäre und dessen Zubereitung unabhängig von der Witterung ist. Eine große Anzahl Patente sind im Ausland für diese Arbeit schon gelöst, und eine ebenso große Anzahl von Versuchen allenthalben schon gemacht worden. In neuester Zeit macht das Verfahren eines bayrischen Postraths, des Herrn Exter*) am meisten von sich reden. So viel

---

*) In der Beilage zur A. Zeitung Nr. 307 vom 3. Nov. 1858 wird der von Hr. Exter angewandte Torfgewinnungsproceß, wie folgt, beschrieben:

Die entholzte Oberfläche des Moors wird, nachdem sie von Wurzelstöcken möglichst gesäubert und entwässert ist, wie ein gewöhnliches Brachland mit Ochsen umgepflügt und geeggt. Dabei werden herauskommende Wurzeln und Holzstöcke abermals möglichst beseitigt. Die gelockerte Torfkrume läßt man trocknen, und befördert dies durch Wenden und Häufeln. Der zerkleinerte und lufttrockne Torf wird dann auf große Haufen gebracht oder für den Winter in Torfschuppen geführt.

Nachdem durch diese erste Pflügung das Torffeld möglichst geebnet und von Wurzeln gesäubert ist, beginnt der eigentliche Abbau, wesentlich durch Dampfkraft. Mehrere Bahnstränge theilen das Gebiet in regelmäßige Felder. Auf diesen Bahnen werden verschiebbare Dampfmaschinen von 4 — 6 Pferdekraft aufgestellt, und mit den ausgeschiedenen Wurzeln geheizt. Diese Maschinen setzen Drahtseile in Bewegung, welche quer über das Feld um eine auf dem nächsten Bahnstrang befestigte Rolle gespannt sind. Am Drahtseil wird der dreieckige eigentliche Torfpflug befestigt, und mehrmal auf derselben Stelle hin- und hergezogen. Der aus Brettern zusammengefügte Pflug kratzt mit etwa 1 Zoll langen Messern oder breiten Haken den Boden $^1/_2$ bis 1 Zoll tief auf, und häuft das lose Material durch seine Brettstellungen in drei Reihen. Ein Mann führt den Pflug, ein zweiter geht hinterher und beseitigt die ausgekratzten Holzstücke oder Wurzeln. Durch Eggen nnd Häufeln wird wiederum die Lufttrocknung befördert. Es werden große Haufen gebildet, oder die Magazine für die Winterarbeit gefüllt.

Unmittelbar von den Feldern oder aus den Magazinen gelangt nun der lufttrockene Torf durch ein Paternosterwerk auf den Boden des Trocken- und Preßhauses. Hier geht er zunächst durch rotirende Drahtsiebe; das Grobe kommt zur Heizung unter die Kessel, das Feine gelangt in ein System von horizontal liegenden nach oben offenen Halbcylindern; in diesen wird es vermittelst blecherner Fortbewegungsschrauben (Schnecken) vielfach in dem von erhitzter Luft durchströmten Trockenofen hin und her bewegt und dann in verticale Blechröhren geschüttet, welche es unmittelbar in die beiden Pressen fallen lassen. Es sind dies durch Dampfkraft bewegte Excentrikpressen, deren innere Einrichtung nicht sichtbar ist. Das Resultat ihrer Arbeit ist folgendes: jede der beiden bis jetzt aufgestellten Pressen schiebt in der Minute 48 bis 50 fast schuhsohlenähnliche Torfziegel von $3^1/_2$ Zoll Breite, $9^1/_2$ Zoll Länge, und $^3/_4$ bis 1 Zoll Dicke in eine aufsteigende Blechrinne, aus welcher sie künftig sogleich in untergeschobene Loris fallen werden. Ein solcher Ziegel wiegt 25 — 40 Loth, und die Torfmasse soll darin auf ein Fünftel ihres ursprünglichen Volumens zusammengepreßt sein. An den schmalen Seitenflächen, die in Preßcylindern fortgeschoben wurden, haben die Ziegel

steht fest, daß bis jetzt alle Versuche mit der Fabrikation von Kunsttorf am Kostenpunkt scheiterte. Man bekam allerdings in vielen Fällen ein Feuerungsmittel, das die Uebelstände des Naturtorfes nicht mit sich

---

fast das Ansehen einer dichten Pechbraunkohle mit glänzender Oberfläche. Beim Zerbrechen zeigt sich ihr Inneres von durchaus schieferiger Textur — eine Thatsache, die von besonderem geologischen Interesse ist, seitdem Sharpe, Clifton, Tyndall und Sorby nachgewiesen haben, daß die schieferige Textur der Gesteine größtentheils durch einseitigen Druck hervorgebracht ist. Eine technische Operation wird hier wie in so vielen andern Fällen zugleich geologisch belehrend.

Nachdem wir im vorstehenden die jetzige Methode der Torfgewinnung und Verdichtung im Haspelmoor kennen gelernt haben, wird es erlaubt sein, einige Bemerkungen über ihren Nutzen anzufügen. Es besteht derselbe im Vergleich zu der alten Art: 1) in einem gleichmäßigen Abbau des ganzen Lagers von oben nach unten mit möglichster Ausnutzung aller Theile und Vermeidung des Abfalles. 2) In einem theils leichteren und schnelleren, theils vollständigeren Austrocknen der aufgelockerten Torfmasse und dadurch größerer Unabhängigkeit von den Witterungsverhältnissen, vielleicht auch in besserer Qualität des Produktes. 3) In dem Umstand, daß nach Anhäufung von lufttrockenen Vorräthen die Arbeit des Pressens durch den ganzen Winter hindurch fortgesetzt werden kann. Hauptsächlich aber 4) in einer bedeutenden Volumenverminderung durch Compression, angeblich auf ein Fünftel des ursprünglichen Zustandes.

Wirklich eingeführt bei der Locomotivheizung ist der gepreßte Torf bis jetzt allerdings noch nicht, weil dazu noch nicht genug Vorrath vorhanden; aber versuchsweise hat man ihn zwischen München und Augsburg angewendet, und es soll dabei die Wegstunde mit $1^3/_4$ Cub.-F. gepreßten Torfes gefahren worden sein, während zu gleicher Strecke 11,09 Cub.-F., also 6,34mal so viel gewöhnlicher Torf nöthig ist. Hiernach würde durch das Verfahren also nicht nur die absolute, sondern auch die relative Heizkraft erhöht, da die Pressung das Volumen nur auf ein Fünftel reducirt, wenn nämlich die 11,09 sich auf dieselbe Torfsorte beziehen. Ein preußischer Cubikfuß gepreßter Torf wird zu 75 preußischen Pfd angenommen; demnach braucht man auf die Wegstunde 136 preußische Pfd., das ist nur $5^3/_4$ Pfd. mehr als auf den nördlichen Bahnstrecken Coaks. Diese Resultate sind offenbar sehr günstige und für das Verfahren empfehlenswerthe, sobald damit auch die Kosten der Darstellung in richtigem Verhältniß stehen. Unzweifelhaft wird aber der gepreßte Torf auch zu vielen anderen Feuerungen und zu manchen hüttenmännischen Arbeiten sich besser verwenden lassen als der ungepreßte. Wahrscheinlich läßt er sich auch leichter verkohlen und jedenfalls bequemer transportiren. Die Qualitätsverbesserung durch das Pressen ist somit eine unzweifelhafte; in dieser Beziehung bleibt eigentlich nur noch die Frage zu entscheiden, ob die Wirkung des Pressens eine ganz nachhaltige ist, d. h. ob nicht etwa bei längerem Liegen die Torfziegel wieder aufblättern und sich lockern.

Wir kommen jetzt endlich noch zu dem für die Praxis wichtigsten Theil der ganzen Angelegenheit, nämlich zu der Kostenberechnung. Leider liegen aber hierüber, wie es scheint, noch zu kurze und unsichere Erfahrungen vor, um ein sicheres Facit ziehen zu

führte, das aber in Folge der mit ihm vorgenommenen Manipulationen viel zu theuer geworden war, als daß es noch concurrenzfähig gewesen wäre mit dem andern Brennmaterial. Naturtorf kann wegen seiner großen Wohlfeilheit unbedingt mit jedem Brennstoff concurriren; Kunsttorf wird nur in einer Gegend und Zeit, da die Brennmateriale sehr hoch im Preise stehen und voraussichtlich sich steigern, mit Rentabilität sich fabriciren lassen.

In den Prospekten, welche man häufig in öffentlichen Blättern liest, und den Zweck haben, Actionäre für ein Torfgeschäft zu gewinnen, bestehen in der Regel glänzende Zahlen, welche in der Theorie allerdings resultiren.

Es wird der Preis des Torffeldes, der cubische Inhalt des Torfs, die Arbeitslöhne für Graben, Stechen ꝛc., Beschaffungskosten der Maschinen und Betriebskosten, und schließlich das Produkt an Preßtorf richtig angegeben, aber unrichtig vorausgesetzt, daß in dem verminderten Volumen des Preßtorfs dieselbe Heizkraft liege, als in dem um das 6—8 mal größere Volumen des Naturtorfes. Dies ist aber entschieden zu bezweifeln. Vielmehr darf als Erfahrung bereits betrachtet werden, daß einmal mit dem Auspressen des Torfwassers, jener bekannten jauchefarbigen Flüssigkeit, eine Menge bituminöser, brennbarer Stoffe mitfortgerissen wird, welche den berechneten Heizeffekt namhaft schwächen, und daß ferner durch die mechanische Veränderung der Pflanzenfaser eine

können. Wenigstens ist es dem Referenten nicht gelungen, ein bestimmtes Resultat zu erhalten. Die Preßarbeit ist mehrfach seit ihrem kurzen Bestehen durch Maschinenbrüche zerstört worden; dies ist ein Uebelstand, den man gewiß mit der Zeit überwinden wird, der aber für jetzt die pecuniären Resultate noch besonders erschweren dürfte. Die Frage: ob der unbestreitbare Vortheil der Volumenverminderung und überhaupt Qualitätsverbesserung in einem günstigen Verhältniß zu den Kosten der Methode steht, ist für uns wenigstens eine noch ungelöste, wodurch indessen nicht im geringsten a priori ein Zweifel an der Rentabilität ausgedrückt, sondern nur die völlige Unkenntniß über diesen Punkt offen eingestanden werden soll. Ergibt sich auch ein pecuniärer Vortheil, dann ist diese neue Darstellungsmethode des Torfes nicht nur für das Haspelmoor und ganz Südbayern, sondern unstreitig auch für ganz Norddeutschland von der höchsten Wichtigkeit. Die mächtigen und ausgedehnten Torfmoore der norddeutschen Tiefebene, des Harzes, des Fichtelgebirges, des Erzgebirges u. s. w. werden dann zu wahren Goldgruben und neu belebenden Hülfsquellen für die heizbedürftige Industrie; sie werden wenigstens in etwas dem Steigen der Kohlenpreise und der Devastation der Wälder entgegenwirken. Gewiß, es wäre das ein nationalökonomischer Gewinn von außerordentlicher Tragweite.

Veränderung mit dem Torf vor sich geht, welche in den meisten Fällen sehr ungünstige Resultate liefern. Es kommt mir vor, wenn die verschiedenen Torfmanipulationen den Torf pflügen, in Kutter verwandeln, hernach zu einem Brei rühren, um schließlich den Brei zu pressen, als wollte man ein geringes Brennholz, z. B. von Erlen oder Pappeln in Sägespähne verwandeln, um diese schließlich mittelst irgend eines Leims wieder zu verbinden und zu pressen und ein festeres, compakteres Holz auf künstlichem Wege darzustellen, als das natürliche Holz dieser Bäume bietet. Kein Vernünftiger wird an die Rentabilität eines solchen Verfahrens glauben und doch glich ihm schon vielfach das Verfahren, das man mit gewissen Torfen vornahm. Beim Verbrennen zeigt sich endlich, daß der behandelte Torf auf demselben mechanischen Weg, auf welchem er gebildet wurde, sich wieder in Asche verwandelt, d. h. daß er bei der Erhitzung zunächst wieder in jenen Kutter zerfällt, der er vor der Pressung war, wobei sich die Feuergänge nothwendig verstopfen und der beabsichtigte Heizeffekt nicht erreicht wird. Erfahrene Heizer haben auf's Bestimmteste versichert, daß ihnen ein Pfund Naturtorf um mehr als das Doppelte werthvoller erscheine, als ein Pfund des ums Dreifache theureren Preßtorfs.

Eine andere Frage ist die, ob in Verbindung mit der Produktion des Stechtorfes nicht mit Nutzen Streichtorf oder Modeltorf bereitet werden kann? Beim Stich, namentlich unserer leichtern Torfe, hat man circa 20% Abgang, der sich nach der ganz richtigen Berechnung eines unserer ersten Torfkenner, des Hrn. Classen, bis zu 50% steigern kann. Der Abgang wird vom Torfstecher auf den ausgestochenen Grund geworfen und geht, wenn nicht ganz, so doch für die lebende Generation verloren. Er geht ganz verloren, wenn der Grund trocken gelegt ist und die Verwandlung des Torfes in Humus an der Luft vor sich geht. Er geht wenigstens für eine oder einige Generationen verloren, wo der Grund noch nicht vollständig entwässert die Torfbrocken wieder aufnimmt, mit Wasser sättigt und für künftige Zeiten wieder stechbar macht. (Eine Thatsache, die oft schon zum Glauben an ein Nachwachsen des Torfes Veranlassung gegeben hat.) Es dürfte nun keinem Zweifel unterliegen, daß wo starke Nachfrage nach Torf ist, eine Benützung des Abgangs zu Streichtorf sich entschieden lohnen dürfte. Die Bereitung desselben erfordert allerdings nicht unbedeutende Kräfte und Mittel, da aber das Material als werthlos angesehen werden darf, wird der Kostenaufwand allein den Preis des Fabrikats bestimmen.

Die Bereitung des Streich- oder Modeltorfes geschieht auf höchst einfache Weise, daß das Torfklein im Torfstich selbst mit den Torfwassern zu einem Brei angerührt und sofort ähnlich wie die Gerberlohe in Formen gestrichen oder getreten wird. Das Trocknen der geformten Stücke geht erfahrungsgemäß noch rascher vor sich als bei den gestochenen Stücken. Bei dem geringen Werth, der jetzt noch auf die Torfgründe gelegt wird, findet jedoch in Württemberg dieses Verfahren noch nirgends in größerem Maaße statt, während z. B. im Großherzogthum Hessen*) jährlich 21 Mill. Stück Formtorf bereitet werden bei 22 Mill. Stück Stechtorf.

Neuerdings veröffentlicht Dr. A. Vogel die Behandlung des Staltacher Torfes am Südende des Starenberger See's (Dinglers Pol. Journ. 1859 S. 272). Der Torf wird in kräftigen Stücken von circa 1 Cub.-F. Größe gestochen und wird alsbald in einen großen eisernen Cylinder gefüllt, in welchem eine mit eigenthümlichen Messern besetzte Axe rotirt und die Torfmasse zu einem Brei verarbeitet (400 Cub.-F. per Stunde). Ein Wasserzuguß ist kaum nöthig, da der Torf im Moor 90% daran enthält. Der steife Brei wird nun entweder mittelst Handarbeit in Gitter gestrichen und in Stellagen unter Dach gebracht, wo er 8—14 Tage lang steht, bis er in den Trockenkammern vollendet wird, oder in tiefe Gruben abgelassen, die mit Wasserabzügen versehen sind. Aus diesen Gruben wird der Torf nach einigen Wochen mit den gewöhnlichen Stecheisen ausgehoben und alsbald in das Trockenhaus gebracht. Das Trockenhaus, ein 120′ langes und 46′ breites Gebäude, ist von 4 großen Canalfeuerungen durchzogen, ihrerseits wieder mit Luftcanälen umgeben; der Abzug der feuchten Dämpfe findet durch eine Anzahl 20′ hoher Zinkkamine statt. Ein Einsatz faßt 300,000 Stücke von 17, 7 . 5 bayr. Zollen. Die Temperatur wird nur auf 45 bis 50° gesteigert. Die Veränderung, welche auf die genannte Weise mit dem Torfe vor sich geht, ist eine außerordentlich günstige; anfangs schwillt der Torfziegel auf, hernach aber zieht er sich zusammen und erlangt eine Härte und Consistenz, daß ein Stück ohne große Gewalt nicht zerbrochen werden kann, ebenso ist die Kohle, die aus den Streichtorfen bereitet wird, klingend hart, zum Theil metallischen Glanzes und beträgt 50% nach dem Gewicht und 76% nach dem Volumen. Die ganze Manipulation soll den Torf per Centner nur um 4—6 kr. vertheuern, während sich der Feuerungseffekt von 4,00 auf 6,50 steigert.

*) H. Tasche, das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Großherzogthum Hessen S. 4. Darmstadt 1858.

Die Verkohlung des Torfs.

Von jeher versuchte man es, den Torf nicht blos zu häuslichen Zwecken, sondern namentlich auch für das Hüttenwesen zu verwenden. Wegen des Säuregehaltes kann aber begreiflich der Torf in seinem natürlichen Zustand zu solchen Zwecken keine Anwendung finden, die Folge war stets ein kaltbrüchiges Eisen, oder ein durch das Torfvolum gestörter Hochofengang. Man versuchte daher, den Torf zu verkohlen. Der erste bei uns bekannte Versuch geschah zu Anfang des vorigen Jahrhunderts bei Ohmendorf (Biberach). Nähere Notizen fehlen darüber. Der Hohentwieler von Ulm widmet dem Gegenstand bereits auch ein eigenes Kapitel, führt aber ausdrücklich an, daß ihm jeder Versuch, den Ulmer bituminösen, ölreichen Torf zu verkohlen, gänzlich mißlungen sei. Möglich sei es, daß andere weniger fette Torfe sich besser dazu eignen. Ferner hört man, daß zu Ende des vorigen Jahrhunderts zu Schopfloch, Schwenningen, Waldsee und wohl noch an anderen Orten Torfverkohlungsversuche gemacht wurden, aber alle ohne den gewünschten Erfolg. Daß die Verkohlung in Meilern eine durchaus unstatthafte sei, erkannte man bald allgemein und wandte sich zur Verkohlung in Retorten *) und Oefen. In diesem Sinne stellte auch die „Gesellschaft für Beförderung der Gewerbe" in einem Extrablatt zum schwäb. Merkur d. d. 1. Jan. 1832 die Fabrikation der Torfkohle als ebenso vortheilhaft als für die Industrie wichtig dar. Die Verkohlung hat aber nicht in offenen Meilern, sondern in Oefen zu geschehen. Das Ausbringen der Torfkohle ist ungefähr 1/3 dem Volumen nach, und 1/4 dem Gewicht nach; da aber 1 Zuber (20 Cub.-F.) Torfkohle zu 220—250 Pfd. geschätzt werden darf, der Zuber Tannenkohle (20 Cub.-F.) nur 130 bis 150 Pfd. wiegt, so wird Torfkohle noch höher geschätzt werden dürfen. Mit einer Ofeneinrichtung von 800 fl. Kosten und Bedienung von drei Mann können jährlich 3000 Zuber bereitet werden. Dieselben erfordern 180,000 Cub.-F. Torf im Werth von 2400 fl.

Arbeitslöhne à 2 fl. täglich .	700 fl.
Anlagezinse, Abnutzung 2c. .	300 fl.
	3400 fl.

*) Dr. Chr. Fr. Reuß von Tübingen, physik-ökonom. Beobachtungen über den Torf 2c. Leipzig 1793.

Die Selbstkosten der Torfkohle betragen hienach in loco 1 fl. 8 kr. auf den Zuber, der auf den Hütten mit 2—3 fl. bezahlt wird.

Obgleich dieser Wink von Männern ausging, die vermöge ihrer in der vaterländischen Industrie berühmter Namen nur anerkannt Zuverlässiges den Industriellen empfahlen, fehlte es doch an Lusttragenden, und wagte sich Niemand an ein größeres Unternehmen der Art. Erst die 50ger Jahre sahen an der oberschwäbischen Eisenbahn, vis à vis der Station Aulendorf, ein stattliches Fabrikgebäude sich erheben und bald darauf Schlöte rauchen. Eine anonyme Gesellschaft wollte dort in großem Maaßstab Torf verkohlen und mit den Torfcoaks theils Locomotive speisen, theils eine benachbarte Eisenhütte versehen. Das Unternehmen nahm aber nach kurzer Dauer ein schlimmes Ende: die Gesellschaft war mit einem Franzosen, dem sie die Leitung des Geschäfts übertragen hatte, übel berathen und scheiterte das so großartig angekündigte Unternehmen auf so elende Weise, daß jetzt nach einigen Jahren keine Spur der Fabrik mehr besteht und fast der Platz schon wieder vergessen ist, da sie gestanden hat. Die Torfkohle, hört man jetzt sagen, sei nur mit 40—46 kr. bezahlt worden und habe wegen Mangels an Absatz das Geschäft eingestellt werden müssen. Daß dies entschieden der Grund nicht war, ist aber eben so gewiß, und daß die beste, in jeder Berührung mit Eisen brauchbare Kohle aus Torf bereitet werden kann, ist von der Schweiz her hinlänglich bekannt, wo der Hüttenbetrieb an mehreren Orten seit einiger Zeit mit Torfcoaks geschieht. Seit einem Jahr haben sich nun auch Schweizer auf unserem Grund und Boden zu einem Verkohlungsgeschäft vereinigt und in das Pfrungener Ried ein Etablissement gestellt, das sowohl auf Torfcoaks als auf die Destillationsprodukte des Torfes ihr Augenmerk richtet. Es spricht schon der Hohentwieler von den 2 Lothen „bittuminosen Force" oder brennenden scharfen Oeles in 1 Pfund Torf (= 6% Torföl), welche der Verkohlung des Torfes entgegenstehen, diese zu gewinnen und als Photogene, Leuchtgas, Mineralöl (oder welchen Namen man dem Oele geben mag) als Beleuchtungsmittel zu verwenden, ist eine Aufgabe unserer heutigen Industrie, die ebenso allgemein in allen Ländern Europa's versucht, als auch allenthalben mit großem Geheimniß betrieben wird.

Rückblick auf den Torf.

Um speciell die Bedeutung des Torfes für unser Land und die inländische Industrie beurtheilen zu können, war eine Sammlung der Torfproduktion unseres Landes geboten und womöglich auch eine Sammlung der Torfgründe nach Morgenzahl und Mächtigkeit. Ersteres ist ohne die Aufnahmen in den einzelnen Orten auf officiellem Wege in einer Genauigkeit nicht zu bekommen. Als annähernd richtiges Mittel wurde in den Torf brennenden Ortschaften die Summe von 10,000 St. Torf für Eine Feuerstelle berechnet, ein Bedarf, der in erster Linie auf eigenem Grund und Boden oder dem der betr. Gemeinde, oder aber bei Lehensverhältnissen auf herrschaftlichem Grunde gewonnen wird. Daß hier für die statistische Sammlung große Schwierigkeiten vorliegen, leuchtet ein. Der Bauer kennt in der Praxis seinen Bedarf an Torf sehr gut. Fragt man ihn aber, wie viel er braucht, so weiß er es entweder nicht mit Zahlen auszudrücken, oder wenn er es auch weiß, will er aus Mißtrauen mit der Sprache nicht heraus und gibt, je nachdem er es für vortheilhaft hält, einmal weniger, ein andermal mehr an, so daß zuverlässige Sammlungen der Daten kaum möglich sind. Das jährliche Consum von 2,160,000 Ctr. dürfte bei genauerer Prüfung sich wohl noch erhöhen, da z. B. die Altshauser Zuckerfabrik allein schon 400,000 Ctr. jährlich braucht. Der Bedarf der Privaten belauft sich bei der Annahme, daß von den 400,000 Einwohnern des Donaukreises 200,000 mit Torf heizen, auf 1,600,000 Centr. — thut bereits 2 Mill. Centr. Wie viel consumiren außerdem noch die Ravensburger Fabriken, die Brauereien und neuerdings die Locomotive der oberschwäbischen Bahn?

So viel sie aber auch consumiren mögen, so viel steht fest, daß dieses kostbare Nationalgut unseres Landes noch zum Nutzen und Frommen der Industrie lange nicht in seinem Werthe erkannt und so ausgebeutet wird, als es verdient. Der Heizeffekt

des Torfes ist durchschnittlich	3,5, *)
des Holzes	3,8,
der Steinkohle	7,3,
der Coaks	7,4,
der Holz- und Torfkohle .	7,

*) Als Heizeffekt ist angenommen: die Anzahl der Pfunde Wasser von 0° R., welche durch 1 Pfd. Brennstoff in Dampf von 90° R. verwandelt werden. Der Heizeffekt des Torfes ist = 3,5 heißt demnach: mit 1 Pfd. Torf werden 3½ Pfd. Wasser von 0° zu 90° R. erhitzt.

die Preise für die genannten Brennstoffe berechnen sich gegenwärtig per Centner etwa auf folgende Weise:

der Ctr.	Torf in Oberschwaben zwischen Friedrichshafen und Ulm	— fl. 9 kr.
„ „	Holz zwischen Bruchsal und Göppingen	— fl. 40 kr.
„ „	Steinkohle in Heilbronn	— fl. 39 kr.
„ „	Steinkohle landaufwärts bis nach Eßlingen durch Frachtzuschlag bis zu . .	— fl. 50 kr.
„ „	Coaks durchschnittlich	1 fl. 6 kr.
„ „	Holzkohle durchschnittlich . . .	48 kr.—1 fl. 12 kr.

(natürlich gestaltet sich dieser Preis in den verschiedenen Gegenden des Landes verschieden).

Hienach ist zur Erreichung desselben Heizeffektes ein Kostenaufwand nöthig

bei Torf von . . 23 kr.
bei Holz von . 1 fl. 18 kr.
bei Steinkohle von . 39—50 kr.

Je nach der Gegend, in welcher ein Industrieller sein Etablissement hat, kann er nach diesen Daten selbst seinen Calcul ziehen. Unter allen Umständen aber steht fest, daß wir im Lande den herrlichen Schatz von mindestens 17,442 Mill. Cub.-F. nassen = 5814 Mill. Cub.-F. = 726 Mill. Ctr. lufttrockenen Torfes besitzen. Rechnen wir den Abgang in Folge des Stechens, Trocknens und zweimaligen Verladens zum Behuf der Beifuhr, so bleibt die Netto-Summe von 581 Mill. Ctr. lufttrockenen Brennmaterials, das mit Abzug aller Kosten einen Netto-Werth von 77 Mill. Gulden repräsentirt.

Uebersicht über die Torflager in Württemberg und die jährliche Torfproduktion,

(theils nach der amtlichen Zusammenstellung des statistisch-topographischen Bureaus vom 15. Januar 1842, großentheils nach zuverlässigen, privatlichen Mittheilungen und eigenen Sammlungen vom Jahr 1858.)

Anm. Bei Anfertigung der Zusammenstellung haben mich aufs Freundlichste unterstützt die Herren: Blaich, Stadtschultheiß in Leutkirch; Gmelin, Oberamtsrichter in Tuttlingen; Leemann, O.-Amtmann in Waldsee; Moser, Intercalarfondverw. in Stuttgart; Niethhammer, Stiftungsverw. in Ravensburg; A. Springer, Fabrikant in Isny; auf deren zuverlässige Notizen ein großer Theil der Uebersicht basirt.

Uebersicht über die Torflager in Württemberg und die jährliche Torfproduktion.

Kreis.	Oberamt.	Gemeinde-Markung.	Noch vorhandene Torffläche in Morgenzahl à 38,400 Q.-Fuß.	Mächtigkeit des Torfes nach Fußen.	Jährliche Produktion in Stückzahl.	Berechnung n. Cent. in lufttrocknem Zustand.	Verkaufspreis pro 1000 Stück.	Rauhertrag circa in Gulden.	Bemerkungen.
I. Neckar-Kreis.	Böblingen	Böblingen [1]	32	6	1,000,000	6,500	1 fl. 12 kr.	1200	[1] Seit Errichtung der Böblinger Zuckerfabrik haben sich diese Zahlen verändert, es war jedoch nicht möglich, das Nähere zu erheben, da die Zuckerf. eine Veröffentlichung nicht wünscht. [2] An sämmtl. genannt. Orten wurde versuchsweise zum Theil schon im vor. Jahrh. Torf gewonnen, doch gerieth überall die Sache wieder ins Stocken. (W. Jahrb. 1818, 253. Landw. Corr.-Bl. 1835, 36. 1838, 259.)
		Sindelfingen	400	10	3,500,000	22,750	1 fl. 12—18 kr.	3700	
	Ludwigsburg	Markgröningen [2]	6	7	—	—	—	—	
	Maulbronn	Dertingen	2	6	—	—	—	—	
		Knittlingen	6	—	—	—	—	—	
	Neckarsulm	Roigheim	16	11	—	—	—	—	
	Stuttgart	Bernhausen	8	3	—	—	—	—	
		Musberg	2	3	—	—	—	—	
	Summa und Mittel:		472	6 – 7	4,500,000	29,250	1 fl. 12—18 kr.	4900	
II. Schwarzwald-Kreis.	Balingen	Onstmettingen [1]	12	9	1,000,000	8,000	1 fl. 20 kr.	1300	[1] Der Torf wird neuerdings von der Julienhütte in Hechingen benützt. [2] Preis der Torfwiesen ist 400 bis 500 fl. [3] liefert den Torf zur Saline Wilhelmshall. 500 Stück. werden = 1 Kl. Tannenholz geschätzt. Preis pr. Morgen 1200-1800 fl., (!) ein Preis, der begreiflicher Weise den Bankerott der Unternehmer mit sich brachte. [4] Die Gemeinde sticht jährlich 15 Mrg. auf 3 Stiche ab. Jeder Bürger erhält 6000 Stück gegen 2 fl. 42 kr. Ersatz für Kosten des Stichs ꝛc. Die Saline hat bereits 25 Mrg. Torffeld ausgetorft.
	Calw	Oberreichenbach	25	—	—	—	1 fl. 45 kr.	—	
	Freudenstadt	Christophsthal	30	—	—	—	—	—	
	Neuenbürg	Enzklösterle	80	—	—	—	—	—	
		Igelsloch	45	3	—	—	—	—	
		Naislach	20	—	—	—	—	—	
		Wildbad	248	10	—	—	—	—	
	Rottweil	Deißlingen	6	11	—	—	—	—	
	Oberndorf	Schwenningen [2]	293	20	6,000,000	40,000	1 fl. 30 kr.	9000	
		Aichhalden	30	3	—	—	—	—	
	Rottenburg	Röthenberg	55	6	—	—	—	—	
	Spaichingen	Winzeln	30	3	—	—	—	—	
	Tuttlingen	Hailfingen	10	2	—	—	—	—	
		Dürbheim [3]	30	11	1,800,000	12,000	1 fl. 26 kr.	2600	
		Neuhausen	18	—	—	—	—	—	
		Schura [4]	40	10	4,200,000	28,000	1 fl. 20 kr.	5600	
			972	8	13,000,000	88,000	1 fl. 22 kr.	18,500	

III. Jagst-Kreis.	Hall	Kupfer [1]	15	12	—	—	—	—	[1] s. landw. Corr.-Bl. 1839, 104.
	Heidenheim	Brenz	300	4	6,000,000	40,000	wird vom Hüttenwerk Königsbronn benützt.		
		Sontheim [2]	400	12	3,000,000	20,000	1 fl. —	3,000	[2] Wegen mangelnder Entwässerung werden nur 2 Stich benützt. Hauptabsatz nach Heidenheim und Giengen.
			715	9	9,000,000	60,000	1 fl. —	9,000	
Summa und Mittel der 3 Kreise:			2159	8	26,500,000	177,250	1 fl. 12 kr.	32,400	
IV. Donau-Kreis.	Biberach [1]	Füramoos	564	8	—	—	—	—	[1] Die jährliche Consumtion wurde schätzungsweise als jährliche Produktion angenommen.
		Langenschemern	100	7	—	—	—	—	
		Schemmerberg	134	8	35,000,000	280,000	1 fl. 30—36 kr.	52,500	
		Röhrwangen	1100	7	—	—	—	—	
		Ummendorf	300	8	—	—	—	—	
	Blaubeuren	Bermaringen	207	6	—	—	—	—	
		Ringingen	110	5	—	—	—	—	
	Ehingen [2]	Donauzieden							[2] beruht auf bloßer Schätzung, da es an Mittheilungen fehlte.
		Emerkingen							
		Ennahofen							
		Erbach							
		Erfingen	6000	12	16,000,000	128,000	1 fl. 30 kr.	24000	
		Moosbeuren							
		Munderkingen							
		Oberstadion							
	Kirchheim	Schopfloch [3]	25	6	1,200,000 (=56,000 C')	11,200	1 fl. 50 kr. (loco)	2200	[3] Die Fuhre von 4000 Stück kostet loco 7 fl. 15 kr., in Stuttgart 14 fl.
	Laupheim	Laupheim [4]	1000	3	30,000,000	240,000	1 fl. 30 kr.	36,000	[4] Schätzung nach der Anzahl der Feuerstellen.
	Leutkirch [5]	Gebrazhofen	795	10	1,000,000	10,000	—	—	[5] Nach der Zahl der Feuerstellen consumirt das Oberamt 26,000,000.
		Gospoldshofen	1195	22	2,500,000	25,000	—	—	
		Herlatzhofen	217	11	80,000	800	1 fl. 48 kr.	12,000	
		Waltershofen	60	8	500,000	5,000	—	—	
		Wurzach	5530	30	2,000,000	20,000	—	—	
	Ravensburg [6]	Edensbach							[6] beruht auf genauen Angaben. Im Oberamtsbezirk wird etwa die Hälfte mit 25'000,000 consumirt, die andere Hälfte wird verkauft. Werth des Torfs im Boden = 36 kr., Stich 40 kr., Fuhrlohn 40 kr., 1000 St. = 40 C' — 6²/₅ Ctr.
		Essenhausen							
		Fronhof							
		Grünkraut							
		Hintermoos							
		Hankelmoos							
		Liebenhof	5000	12	50,000,000	300,000	1 fl. 54 kr.	95,000	
		Reich. — Vorsee							
		Waldburg							
		Wilhelmsdorf							
		Wolpertswende							

Ueberſicht über die Torflager in Württemberg und die jährliche Torfproduktion.

Kreis.	Oberamt.	Gemeinde-Markung.	Noch vorhandene Torffläche in Morgenzahl.	Mächtigkeit des Torfes nach Fußen.	Jährliche Produktion in Stückzahl.	Berechnung nach Centnern.	Verkaufspreis pro 1000 Stück auf dem Markt.	Rauhertrag circa in Gulden.	Bemerkungen.
Donau = Kreis.	Riedlingen [1]	Betzenweiler	51	2	—	—	—	—	[1] Die gen. Zahlen beziehen ſich nur auf die bekannten in Nutzung ſtehenden Torfgründe. Statt der jährlichen Produktion iſt die Conſumtion geſetzt, ſchätzungsweiſe nach Feuerſtellen.
		Buchau	416	4	—	—	—	—	
		Erisdorf und Ertingen	1474	4	32,500,000	195,000	1 fl. 36 kr.	49,000	
		Grüningen	583	5	—	—	—	—	
		Dürnau	66	7	—	—	—	—	
		Seelenhof	373	4	—	—	—	—	
		Pflummern und Heiligkreuzthal	160	4	—	—	—	—	
	Saulgau [2]	Hochberg, Hoßkirch, Mengen, Oelkofen, Pfrungen	10,000	10	28,500,000	171,000	2 fl. —	56,000	[2] Die Schätzung der Morgenzahl geſchah nach der topogr. Karte, da jeder Anhaltspunkt ſonſt fehlte.
	Tettnang	Revier Tettnang	300	6	2,000,000	16,000	1 fl. 45 kr.	3,500	
	Ulm	Ulm (Taubenried)	328	6	600,000	4,800	1 fl. 30 kr.	900	
		Aſſelfingen, Langenau und Rammingen	2474	5	4,000,000	32,000	1 fl. 54 kr. [3]	6,000	[3] franco auf die Eiſenbahnwaggons in Ulm geliefert. Im Uebrigen wird der Torf nur zum Privatgebrauch geſtochen.
		Söflingen	673	6	1,000,000	8,000	1 fl. 30 kr.	1,500	
	Waldſee [4]	Aulendorf und Thanweiler	1100						[4] 27 Mill. Stück dienen im O.-A. Waldſee zum Privatgebrauch, 4 Mill. kommen zum Verkauf, 3 Mill. gewinnt die königl. Eiſenbahnverwaltung.
		Bergatreute	150						
		Dietmans	100						
		Einthürnen	250						
		Eſſendorf	50						
		Gaisbeuren	50						
		Gaishauſen	100						
		Hochdorf	250						
		Michelwinenden	200	8					
		Otterswang	300						
		Schuſſenried	80		34,000,000	272,000	1 fl. —	34,000	
		[illegible]	150				(loco)		

	Schindelbach	50						
	Schweinhausen	300						
	Steinhausen	2000						
	Unt.-Essendorf	80						
	Winterstettendorf	300	12					
	Waldsee-Steinach	714	8					
	Wolfegg	60						
	Weiher im Bezirk	1700	—					
Wangen [1]	Beuren (Vinnismoos und Laufachmoos)	560	—	500,000	5,000	2 fl. —	1000	[1] Die Berechnung geschieht hier allgemein nach „Fuhren"; die Fuhre circa 1500 Stück kostet auf dem Markt 3 fl., der Korb 2 kr.
	Christazhofen	587	—	1,350,000	13,500	2 fl. —	2,700	
	Eisenharz	447	—	1,200,000	12,000	1 fl. 50 kr. (loco)	2,100	
	Emmelhofen	1000	6	4,000,000	—	—	—	
	Immenried	350	—	2,000,000	—	—	—	
	Holzleute	25	—	150,000	1,500	2 fl. —	300	
	Isny mit Vorstadt	270	—	3,000,000	30,000	1 fl. 30 kr. (loco)	4,500	
	Neuravensburg	200	—	1,000,000	—	—	—	
	Neutrauchburg	402	—	1,500,000	15,000	2 fl. —	3,000	
	Niederwangen	100	—	—	—	—	—	
	Pfärrich m. Amtzell	540	6	—	—	—	—	
	Ratzenried [2]	25	—	200,000	2,000	18—24 kr. im Boden.	300	[2] Hier wie an vielen andern Orten überläßt die Herrschaft ihren Lehensleuten den Torf zum Stich gegen die bezeichnete Entschädigung.
	Rohrdorf	145	—	200,000	2,000	2 fl. —	400	
	Siggen	50	—	3,000,000	—	—	—	
	Sommersried	1300	—	—	—	—	—	
	Wiggenreute	400	—	500,000	—	—	—	
	Weiher im Bezirk	1000	—	—	—	—	—	
		19,160	8	60,200,000	600,000	1 fl. 48 kr.	105,000	
Summa und Mittel im Donau-Kreis:		54,620	8½	259,480,000	1,986,000	1 fl. 48 kr.	430,000	
Totalsumme und Mittel:		56,779	8	285,980,000	2,163,250	1 fl. 30 kr.	462,400	

Zweite Abtheilung.

Die Erze.

Die edlen Metalle: Gold, Silber, Platin, Quecksilber gehen nur ungern mit Sauerstoff eine Verbindung ein und schwacher Wechsel der Temperatur reicht schon hin, sie wieder zu desoxydiren. Dagegen kommen die unedlen Metalle in den verschiedensten Stufen der Oxydation vor, die sämmtlich mit dem Namen: Erze bezeichnet werden. Die technische Wichtigkeit ihres Gehaltes, der theils durch Schmelzen mit Kohle, theils auf nassem Wege gewonnen wird, macht sie zum eigentlichen Gegenstand des Bergbaus. In Württemberg sind es einzig noch die Eisenerze, welche abgebaut werden, indem seit Jahren schon der Silber- und Kupfer-Erzbau aufgehört hat. Doch wird der Vollständigkeit halber auch ihrer noch Erwähnung geschehen.

A. Die Eisen-Erze.

Die Eisenproduktion ist so sehr der Mittelpunkt aller Industrie geworden, daß mit Recht auf dieselbe das größte Kapital unter sämmtlichen Mineralkörpern verwendet wird. v. Dechen führt die Notiz an, (Berggeist, IV. Jahrg. Nr. 34) daß in den letzten Jahren durchschnittlich für 500 Millionen Thaler Eisen in der sog. civilisirten Welt erzeugt wird, während an Gold trotz der reichen Ausbeute, die Australien und Californien gewährt, nur 230 Millionen Thaler gewonnen wurden. Es wird somit die Weltherrschaft des Eisens heutzutage eine ganz unbestrittene sein. König der Metalle ist und bleibt das Gold, das seine

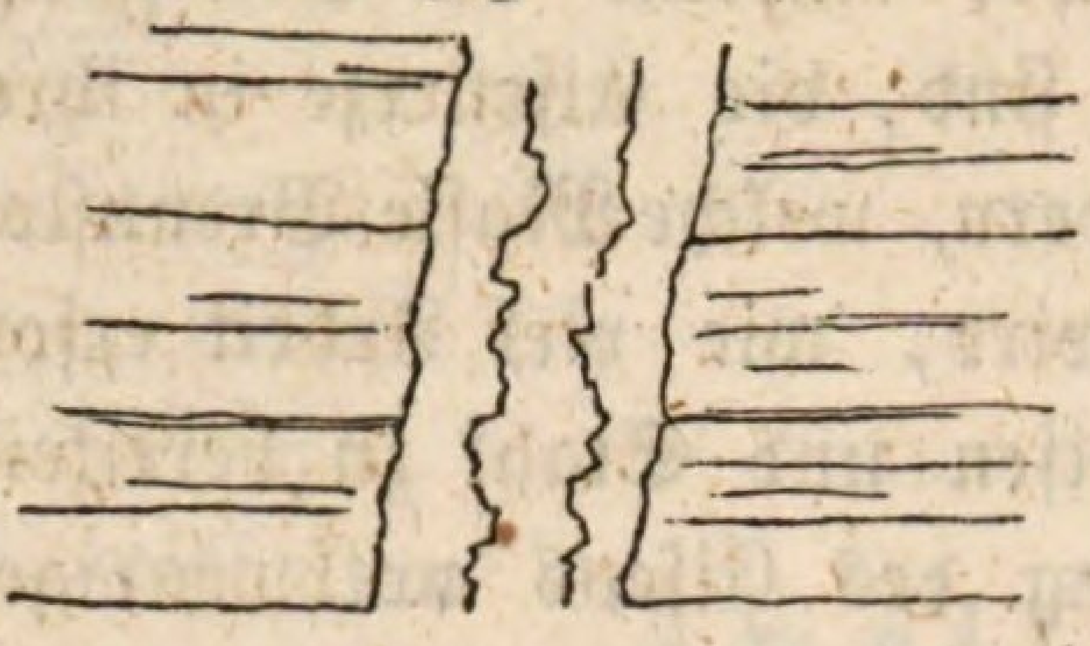
Anziehungskraft auf den Menschen nie verliert und bestimmend auf die Gedanken der Menschheit einwirkt. Aber viel tiefer und gewaltiger greift das Eisen in die Geschicke der Menschen ein. Kein andrer Mineralkörper nimmt so viele Kräfte in Anspruch, gewährt so vielen Arbeitern Lebensunterhalt und setzt ein ähnliches Kapital in Bewegung. Denn erwägt man, welche Arbeiten nöthig sind, die Eisenerze in ihrer Tiefe zu suchen und aus ihrem Lager zu fördern, welche Masse Brennstoff zur Darstellung des Roheisens verbraucht wird, wie viel Arbeit erforderlich ist, um aus dem Roheisen Schmiedeisen und Stahl zu bereiten; erwägt man ferner wie die zur Darstellung des Eisens nothwendigen Körper: Erze, Kohlen und Zuschläge in den Oefen das Zehnfache des Gewichts des producirten Eisens betragen und welche Kräfte allein schon der Transport dieser Stoffe in Anspruch nimmt, so ergibt sich die Bedeutung der Eisenindustrie von selbst. — So weit die Nachrichten reichen, werden auf der Erde ungefähr 140 Mill. Ctr. Eisen gegenwärtig im Jahr producirt. Großbritannien producirt hievon etwa die Hälfte und ist eben damit die erste Eisenmacht der Welt. Als zweite schließt sich Nordamerika mit 20 Mill. Ctr. Eisen an. Die dritte und vierte Macht ist Belgien und Frankreich. Die fünfte ist Preußen mit circa 12 Mill. Ctr., kaum etwas hinter Frankreich zurückbleibend. Oestereich liefert etwa drei Viertheile von Preußen.

Auf unser Land überzugehen, hat sich Württemberg auf 1/4 Mill. Ctr. emporgeschwungen. An Quantität zwar nur eine geringe Zahl, zieht man aber in Betracht, daß unser sämmtliches Eisen Holzkohleneisen ist, welches für gewisse Zweige der Industrie benützt werden muß und durch Steinkohleneisen nimmermehr ersetzt werden kann, so gewinnt dadurch unser Land einen ehrenhaften Platz im Industriesystem des größeren deutschen Vaterlandes. Ebenso klar muß aber auch Jedem werden, daß bei der Fülle von Erzen und der heutzutage so erleichterten Beifuhr von Brennmaterial eine ganz andere Produktion noch möglich wäre. Denn kaum wird man ein Land finden, das auf so beschränktem Raume eine ähnliche Fülle von Eisenerzen hätte, als unser Land. Drei Gebirgsformationen, und unter diesen namentlich der Jura, liefern eine solche Menge Erz, daß bei vorhandenen Kohlen die württembergischen Hütten mit jedem Lande der Welt die Concurrenz siegreich eröffnen könnten. Der Schwarzwald liefert den Stahl, der Jura das Gußeisen und das tertiäre Bohnerz das beste Stabeisen. Hienach haben wir der Reihe nach die Eisenerze des Landes zu betrachten.

1) Die Brauneisensteingänge im bunten Sandstein.*)

Der bunte Sandstein ist von West nach Ost durch vielfache Klüfte und Spalten gesprengt, welche verschiedene Metallerze ausgefüllt haben.

Fig. 16.



Das Erz, gangförmig im bunten Sandstein.

Das häufigste Erz ist der Brauneisenstein oder Glaskopf, sein Auftreten ist bald faserig, bald dicht. Letzterer namentlich enthält über 1% Mangan, das gerne gesehen wird. Drei Hauptbauten sind im Enzthal und in der Gegend von Christophsthal auf dieses Erz im Betrieb. 1) der 1—5 Fuß mächtige Christiansgang auf der Schnaizteucher Grube. Das Streichen des Gangs ist Stunde 9. Er fällt unter $< 45^0$ gegen Süd. 2) der zweite Gang, auf welchen die Hummelrainer und Frischglücker Grubengebäude angelegt sind, streicht in Stunde $10^3/_8$; er theilt sich in 2 Aeste, die sich in einer Entfernung von 19 Lachter wieder vereinigen. 3) Auf der Langenbrandter Grube streicht der Gang hora 7. Er verflacht sich saiger gegen Süden und ist besonders reich an Mangan. — Außer diesen 3 Hauptgängen setzen um Salmbach im Eisenwald Gänge auf, ebenso bei Engelsbrand im Fleckenwald, im Eulenloch zwischen Langenbrandt und Kapfenhardt, die alle gegen Osten streichen. Weitere Gänge sind auf der Oberlangenhardter Höhe gegen Liebenzell, auf dem Hummelrain und Schwabstichberg westlich vom Enzthal, ferner im Grässelberg bei Neuenbürg, (h. 8 u. 9) im obern Enzthal bei Gumpelscheuer, Aach, Wittlinsweiler, Schölkopf bei Freudenstadt u. a. O.

Von diesem vortrefflichen Eisenerz, das ungefähr 50% Eisen**) enthält, werden jährlich 12—13,000 Ctr. gefördert, auf dem Hochofen Friedrichsthal verhüttet und hauptsächlich zu Stahl verarbeitet, der sich unter deutschem Stahl einen unbestrittenen Ruhm erworben hat. (S. u. pag. 90.)

2) Die oolithischen Thoneisensteine in der Juraformation.

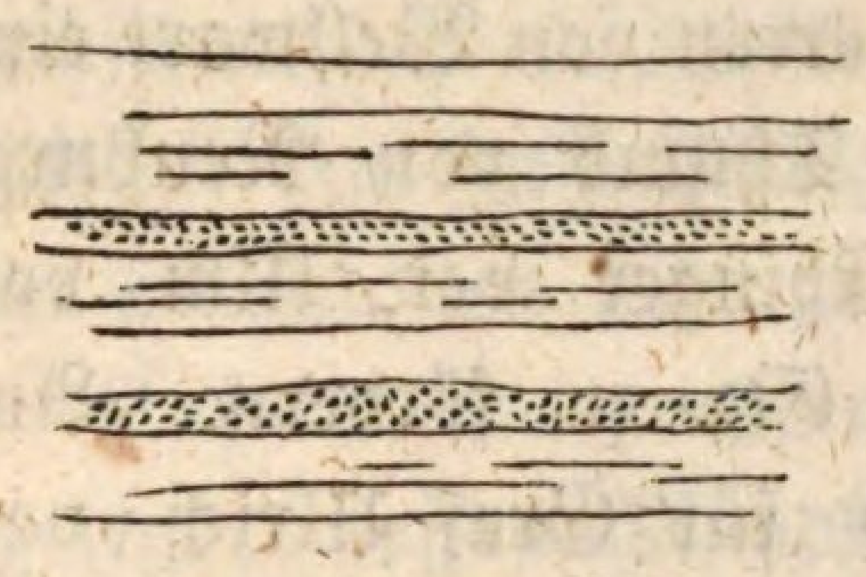
Sind es im bunten Sandstein Gänge, in welchen das Erz bricht, so sind es im Jura Flötze, die auf meilenweit sich erstrecken und Glieder

*) Vgl. Corresp.-Bl. des Landw.-V. 1823, 134.

**) Die chemische Analyse des Glaskopfes ergibt ungefähr 85% Eisenoxyd, also ungefähr 58% Eisen. Das Uebrige ist Wasser. Immer sind, wie schon bemerkt, Spuren von Mangan und Kieselerde vorhanden.

sind der großen, wechselvollen Formation des braunen Jura. Vom Ries an bis in das Filsthal kündet auf den ersten Blick schon der ausgesprochene Farbenton, welcher dem ganzen Formationsglied des Jura den Namen gegeben hat, den Reichthum von Eisenerz an, das in einzelnen, an vielen Orten, bauwürdigen Flötzen zwischen den Sandsteinbänken sich einlagert.

Fig. 17.



Das Erz, flötzförmig im braunen Jura.

Frisch sind sie intensiv roth, werden aber bald durch Verwitterung braun und theilen ihre Farbe dem umliegenden Gestein mit. Am mächtigsten ist das Erz in der Gegend von Aalen, der uralten Heimath schwäbischen Hüttenbetriebs. Ueber den 14' mächtigen Sandsteinen mit Pecten personatus (einer kleinen 3—4 Linien großen Pectenmuschel die an 11 Streifen auf der Innenseite leicht erkannt wird und zu Millionen vorkommt) folgt das Hauptflötz von 7' Mächtigkeit, das sogen. untere Flötz, darüber folgen noch 4 Flötze, von denen jedoch nur eines noch, als das obere Flötz, abgebaut wird. Die genaue Reihenfolge ist von unten nach oben*)

14' gelber Personatensandstein,
7' Erz (5tes, sog. unteres Flötz),
4' dunkelfarbige Letten, Dachstein genannt, das den Abbau sehr erleichtert.
8' Sandschiefer,
$1^{1}/_{2}$' Erz (4tes Flötz) nicht bauwürdig,
4' wilder Sandschiefer,
3' Erz (schlechte Qualität, 3tes Flötz),
14' wilder Abraum,
4' Erz (2tes, sog. oberes Flötz),
10' wildes Gestein,
3' Erz (1tes Flötz).

Auf den Wasseralfinger Gruben gibt das obere Flötz ein besseres Eisen als das untere, während es eine halbe Stunde davon bei Aalen umgekehrt der Fall ist. Das Hauptflötz streicht hora 5—$5^{1}/_{2}$ und fällt hora 11,3 unter einem Winkel von $2^{1}/_{2}$ Grad.

*) Quenst. Jura pag. 344.

Die chemische Analyse ergibt 47—48% Eisenoxyd (33% Eisen), das Uebrige ist Thonerde, Kieselsäure und kohlensaurer Kalk.*)

Der Bergbau auf diese Erze ist uralt. Die Mönche von Königsbronn scheinen zuerst auf diesen Schatz im Boden aufmerksam geworden zu sein, wenigstens erhielten sie 1366 von Kaiser Karl IV. ein Privilegium, auf ihrem Grund und Boden „Steine" graben zu dürfen, wornach am Rothenstich beim Grauleshof und am Burgstall bei Aalen Gruben eröffnet wurden.**) 1511 bildeten die Herren von Wellwart eine Gewerkschaft, ebenso erwarben sich die Herrn Thumb von Neuburg, der Probst von Ellwangen, die Besserer und Ehinger von Ulm von den Herzogen von Württemberg die Erlaubniß, Erz zu fördern. Auf Württemberg war nämlich das im Jahr 1365 für Graf Ulrich von Helfenstein festgesetzte kaiserliche Lehen über alles Eisenwerk im Wildbann von Heidenheim übergegangen und steht so das Erzregal für jene Gegend seit undenklichen Zeiten den Württemberg zu. Die Verhüttung geschah damals zu Ober- und Unterkochen. Weil aber der Weg von den Gruben zu den Hütten über Oetingensche Herrschaft ging, erhoben die Oetinger Zoll. Dies war 1668 die Veranlassung zum Bau des Wasseralfinger Hochofens und zur Eröffnung der dortigen Gruben. Der ältere Bergbau scheint fast nur Tagbau gewesen zu sein, denn alle Augenblicke war die Erwerbung von neuen Grundstücken nöthig oder wurden Verträge mit den Privaten wegen Entschädigung und Abfuhrswegen abgeschlossen. 1785 erkaufte Ellwangen von den Herrn von Wellwart ihr Regal um 20,000 fl., so daß Ellwangen und Württemberg zu Ende des vorigen Jahrhunderts allein noch die Gruben betrieben, bereits aber einen regelmäßigen Stollenbetrieb anlegten. Vom Jahr 1806 an dehnte der Staat Württemberg seine landeshoheitliche Befugniß über die ganze Gegend aus. Wasser und matte Wetter waren die Haupthindernisse im Betrieb.

Im Jahr 1797 wurde bei Wasseralfingen der Clemensstollen nach allen Regeln der Bergbaukunst angelegt, im Jahr 1811 der Wasser-

---

*) Das Erz von Altstadt enthält nach gefälliger Mittheilung des Herrn Oberförster von Fromm

47,2 Eisenoxyd,
4,1 Thonerde,
19,0 kohlensaurer Kalk,
23,0 Kieselsäure,
der Rest ist Wasser.

**) S. O.-A.-Beschreibung Aalen pag. 64 ff.

stollen eröffnet, im Jahr 1818 der Wilhelmsstollen, um die Wetter aus dem Clemensstollen auszuziehen. 1834 ist der gegenwärtig im lebhaftesten Betrieb befindliche „neue Stollen" eröffnet worden und 1843 auf das untere Flötz der „tiefe Bau" getrieben und mit dem neuen Bau durch einen Treppenschacht und Rollschacht verbunden. Das Grubenfeld umfaßte 1850 durch 4 Stollen und mehrere Strecken einen Flächenraum von 79,000 □ Lchtr. In den Jahren 1840—50 wurden durchschnittlich 213,100 Ctr. im Jahr gefördert und 107 Mann beschäftigt. Im Jahr 1856/57 mehr als das Doppelte, nämlich 440,942 Ctr. Die Selbstkosten betrugen 1850: 10 kr. per Ctr.

Auf der AalenerGrube wurde 1817 der Wasserstollen (S.W. hora 3) angelegt, dessen Mundloch 42′ tiefer liegt als die Sohle des Flötzes; mit 1610′ schneidet er die Grundstrecke, die gegenwärtig 170 Lchtr. lang ist, von derselben aus bis zum Ausgehenden ist dies Flötz in Abbauflügel eingetheilt, auf welchen die Erzgewinnung stattfindet. Die Grundstrecke leitet so alle Wasser in den Wasserstollen, durch welchen zugleich das Erz zu Tage gefördert wird. Im Jahr 1850 wurden circa 80,000 Ctr. gefördert, 1856/57 103,167 Ctr. Die Knappenschaft beträgt 30 Mann. Die Selbstkosten betragen 7 kr. per Ctr. auf der Grube und 2 kr. Transportkosten zur Hütte.

Der Abbau geschieht auf beiden Gruben durch Schießarbeit, wobei man 8—10 Schüsse auf das Cubiklachter rechnet, das 160—170 Ctr. Ausbeute liefert. Die Stollen sind 8′ hoch und 7′ weit, am Tag eine Strecke weit gemauert, weiter hinein nach Bedarf gezimmert und mit Taubgestein versetzt. Sämmtliche Arbeiten geschehen im Geding. Bei 10 fl. 45 kr. per Cub.-Lchtr. für Gewinnung und 3 fl. 20 kr. für Förderung verdient ein Mann in der Schicht (10 Stunden) 48—50 kr. ein Karrenlaufer 32—34 kr. Der Unterhalt des „Gezähs" beträgt bei 1000 Ctr. 30 fl.

Der Erzvorrath der Aalen-Wasseralfinger Gegend ist unerschöpflich. Auf der □ Meile liegen dort circa 20 Millionen Cubiklachter Erz. Es erstrecken sich die Flötze ebenso nach Osten wie nach Westen auf mehrere Meilen hin, begreiflicherweise bald schwächer bald mächtiger, bald in guter bald in schlechter Qualität. Mit dem Anfang des Rieses ziehen sie sich in das baierische Gebiet, gegen Westen aber bildet das obere Filsthal die muthmaßliche Grenze für bauwürdige Flötze. In früheren Jahrhunderten standen Wellwart'sche Oefen zu Essingen, ein Rechberg'scher Hochofen bei Donzdorf. Seit Württemberg sein Monopol ausübt,

wurde jedoch der gesammte Betrieb auf die Wasseralfinger Gegend concentrirt. Erst in neuester Zeit (1858) fing man an, bei Kuchen Erze zu fördern, welche in Geislingen auf die Eisenbahn gebracht, auf Wilhelmshütte verhüttet werden.*) Streichen und Fallen des Flötzes bei Kuchen ist noch vollkommen das gleiche, wie in dem 8 Stunden entfernten Wasseralfingen.

Die Wasseralfinger braunen Betaflötze sind jedoch die einzigen im braunen Jura nicht. An dem südwestlichen Abhang der Alb haben zwar Thon und Sande die Erze aus den unteren Braunjuraschichten gänzlich verdrängt. Von dem Mittelpunkt der schwäbischen Alb an (Gegend von Boll) färben sich kaum noch die Personaten und Murchisonäschichten braun, im S.-W. der Alb ist die Farbe nahezu in ein lichtes Graugelb am angebrochenen Gebirge verwandelt, im festen Gestein sind die blaugrauen Farben vorherrschend. Dagegen füllen sich höher gelegene Schichten reichlicher mit dem oolithischen Eisenerz, das in bestimmten Zonen vom Randen bis zum Nipf auftritt. In der Spaichinger Gegend wurden vor Jahrzehnten noch auf der Hütte Harras die Oolithe des Ammon. Parkinsoni verschmolzen. Seit den 30ger Jahren, da der Ofen ausgeblasen wurde, hörte jedoch dieser Bau auf.

*) Die Veranlassung, in Kuchen Erze zu fördern, ist bezeichnend für das Württemberg'sche Eisenmonopolsystem, das so einzig dasteht nicht blos in den deutschen, sondern nahezu in den europäischen Staaten. Beim Stande der heutigen Wissenschaft lag es allerdings nahe, eine Fortsetzung der Wasseralfinger Flötze als eines Schichtengliedes des braunen Jura auch in der Donzdorf-Geislinger Gegend zu vermuthen, wie es denn auch beim Bau der königl. Staatseisenbahn, welche die Flötze durchschnitt, im Jahr 1846 erschürft worden ist. Allein bei der Bedeckung der Schichte durch den Schutt höher gelegener Gesteinsmassen lag das Flötz bekanntermaßen nicht offen. Dasselbe ward 1855 erstmals von einem eifrigen Durchforscher der Neckar- und Filsgegend am linken Filsufer oberhalb Altenstadt anstehend getroffen und hernach von anderen Geognosten in seiner weiteren Erstreckung im Filsthale constatirt und in die Blätter des topographischen Atlasses eingezeichnet. Einer derselben reichte im Jahr 1856 in Verbindung mit einem Geschäftshaus in aller Form Rechtens Muthung beim kgl. Bergamt ein und bat um Belehnung mit einigen Strecken des constatirten Flötzes. Zugleich reichte derselbe die Bitte um Erlaubniß ein, diese Erze entweder selbst zu verhütten, oder aber in das Ausland exportiren zu dürfen. — Eine Belehnung zum Behuf der Förderung der Erze erfolgte nicht, und die Antwort auf das Gesuch um Selbstverhüttung oder Export war abschläglich. Vielmehr ließ das Bergamt selbst an den bezeichneten Stellen Strecken treiben und fördert seither dort Erz, das bis jetzt auf der Wilhelmshütte verschmolzen wird, in nächster Zukunft aber die Grundlage zu einer neu zu errichtenden großartigen Hütte bilden soll.

Außer den Parkinsonierzen kommen weit verbreitete Erzflötze in den Macrocephalus-Schichten vor, dem Oberepsilon des braunen Jura. Im Gegensatz gegen die im S.W. der Alb meist zur Verhüttung kommenden Bohnerze nennt man sie wegen der Feinheit und Kleinheit des Korns „Linsenerze." Ihre Zugutemachung entdeckte der vormalige Verwalter der fürstenberg'schen Hütten, der nunmehrige Direktor der Centralstelle für Handel und Gewerbe, Herr v. Steinbeis. Die Erze wurden bei Gutmatingen in Stollen gefördert, bei Geisingen an der Donau gewaschen und in Bachzimmern verhüttet. Auf württembergischem Grund und Boden wird in neuester Zeit in dem Weilheimer Stollen dasselbe Flötz abgebaut, das gegen Osten bis zum Schafberg*) sich hinzieht, wo sich noch bauwürdige Flötze von mehreren Fuß Mächtigkeit zeigen. Die Feinheit der Linsenerze bringt zwar für deren Verhüttung mancherlei Schwierigkeiten mit sich; das Haupthinderniß aber, daß diese und viele andere bauwürdige Flötze keinen Abbau finden, liegt vielmehr in dem Eisenhüttenmonopol des Staates, der angeblich aus Furcht vor der Devastation seiner Waldungen jegliche Concurrenz der Privaten auf dem Wege der Verordnung zum Voraus abgeschnitten hat.

3) Die tertiären Bohnerze.

Am Südabhange der schwäbischen Alb deckt den weißen Jura ein ausgedehntes Tertiärgebirge, das in Gestalt von jurassischem Conglomerat, Landschneckenkalk, Thonmassen, Sanden und Sandsteinen auftritt. Das jurassische Conglomerat wird an zahllosen Punkten durch die Bohnerze vertreten, die wenn sie an ursprünglicher Lagerstätte sind, flötzartig sich in größeren oder kleineren Mulden einlagern. Der Erzgräber nennt diese „Letterze." Die Veränderungen der Oberfläche, welche nach der Ablagerung der Letterze die Alb erfahren, haben die Letterze an vielen Stellen zu gerolltem glänzendem Erz verwaschen und in den vielfachen Spalten und Höhlen der Jurafelsen in der Nähe des Nordrandes niedergelegt. Dieses zum zweitenmal abgelagerte Erz nennt der Erzgräber zum Unterschied von dem ersten „Felsenerz." Der Abbau dieser Erze ist, so uralt er auch ist, doch noch sehr auf der Stufe der Kindheit,

---

*) Diese Linsenerze liegen auf dem Grund und Boden eines Standesherrn; da die Standesherrn zugleich im Besitz des Regals auf ihrem Grund und Boden sind, so könnte wohl an diesem Orte von Seiten des Staates Bau und Verhüttung von Eisen nicht verweigert werden.

ein Tagbau und Raubbau. Die Bauern graben den Winter über, da wo sie ohne große Anstrengung beikommen können das Erz, im Frühjahr wird es gewaschen und zur Hütte geliefert. An manchen Orten ist zur Saatzeit die Grube bereits wieder eingeworfen und wird auf ihr geackert und gesäet, um sie im Herbst wieder an einem andern, dem Bauern geschickteren Orte, einzutreiben. Eine Aufzählung der Gruben ist demnach nicht möglich, es kann sich blos darum hier handeln, die Bohnerzgegenden kurz zu schildern. Die Hauptgruben gruppiren sich in der Nähe der Hochöfen, nicht als ob hier allein das Erz sich fände, es wird sich vielmehr allenthalben, wo man nach den Grundsätzen der Geognosie es sucht, auch da sich zeigen, wo bis jetzt noch nie auf Erz gegraben wurde.

Fig. 18.

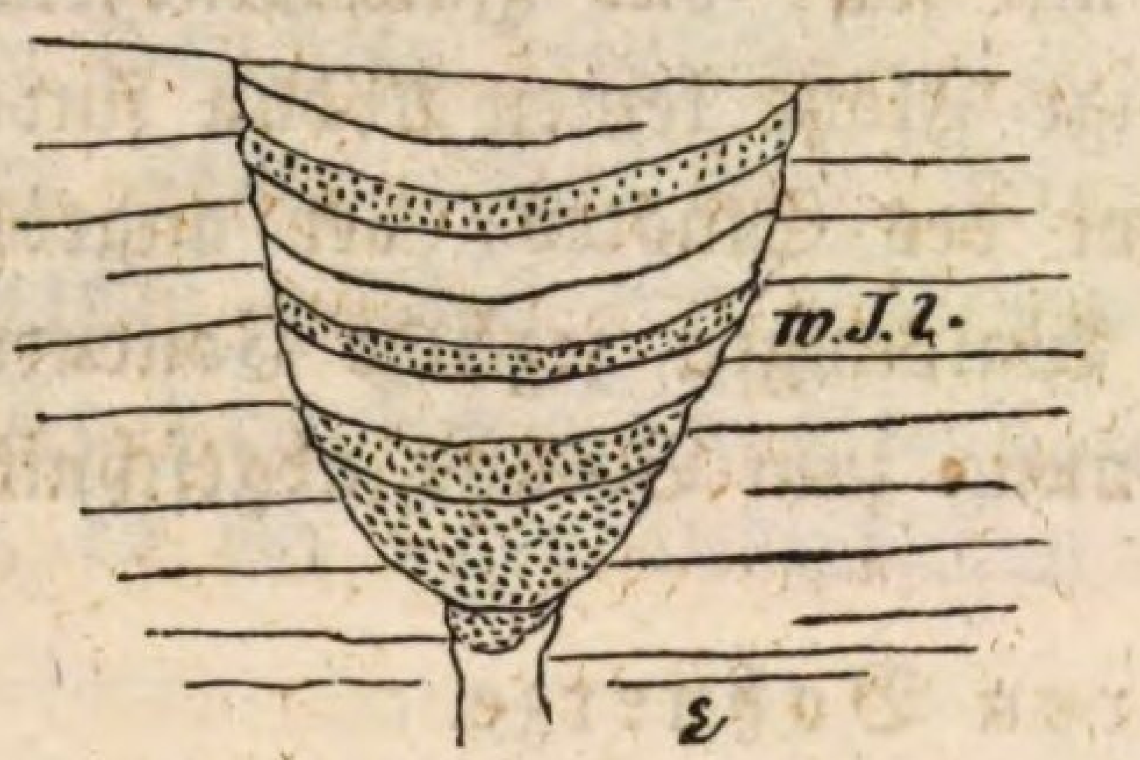
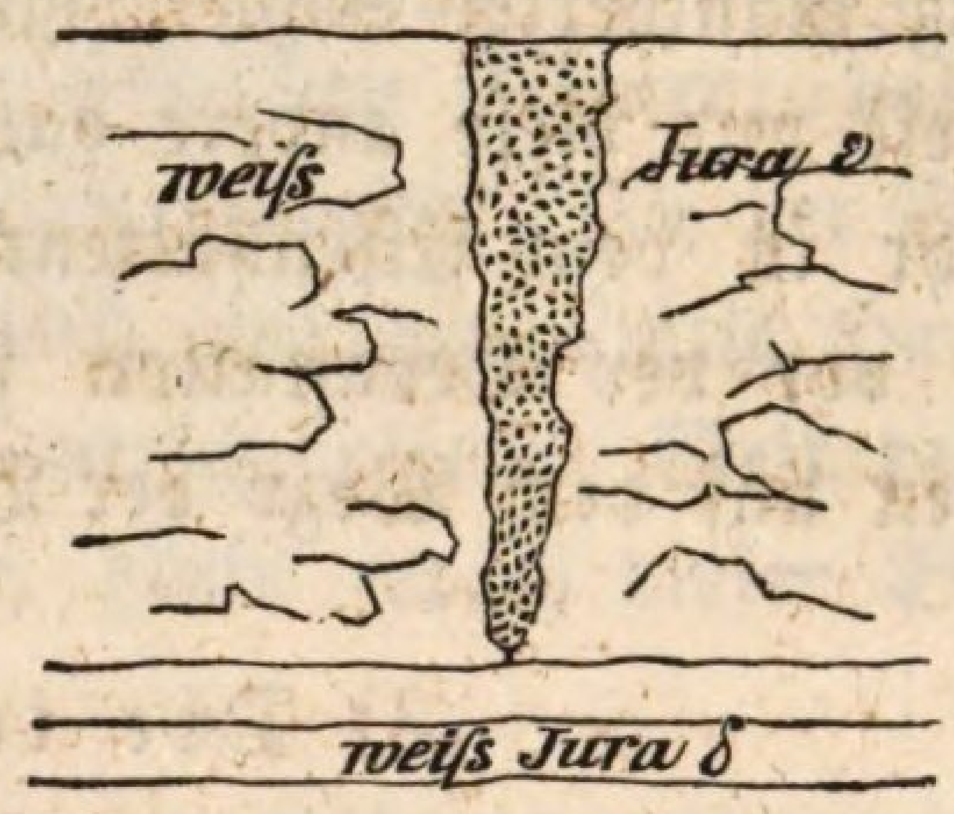


Fig. 19.



Letterze. Vorkommen der Bohnerze. Felsenerze.

Am meisten Bohnerz wird auf den Königsbronner Gruben bei Nattheim und Oggenhausen gefördert, wo das Erz muldenförmig im Zeta des weißen Jura lagert. Es ist dünn concentrisch schalig, regelmäßig kugelig oder ellipsoidisch, erbsen- bis bohnengroß. Oberflächlich matt, rothbraun, zuweilen schwärzlich mit thonigtem Kern. Ein Kübel von 1 Cub.-F. Volumen wiegt 150 Pfd. Die jährliche Production beläuft sich auf circa 80,000 Ctr.

Auf dem erzreichen Herdtfeld sind ferner, namentlich bei Michelfeld und Dorfmerkingen, die Wasseralfinger zahlreichen Bohnerzgruben, wo jährlich 30—40,000 Ctr. gefördert und als Zuschlag zu den Thoneisensteinen der dortigen Hütte benützt werden. Es ist gleichfalls Letterz aus den Schichten des obersten weißen Jura.

Die dritte Bohnerzgegend ist die Gegend um Riedlingen. Die Erze lagern meist in den Kesseln und Mulden des weiß Jura Zeta. Dort wird für die Wilhelmshütte jährlich zwischen 60—70,000 Ctr. Erz gefördert.

Die geologisch interessanteste vierte Bohnerzgegend ist die Tuttlinger Gegend. Für Ludwigsthal werden Letterze von Neuhausen, und Felsenerze vom Heuberg verhüttet. Erstere lagern auf dem rechten Donauufer, ziehen sich in flachen Mulden über die Juraebene und ihre Krebsscheerenplatten hin, theilweise von einem Tertiärkalk überlagert. Auf der linken Donauseite auf dem Heuberg und Hardt dagegen sind in den Spalten und Klüften der plumpen Felsenkalke die Felsenerze zu Haus. Jährliche Ausbeute 40—50000 Ctr.

Die fünfte Bohnerzgegend liefert reine Felsenerze. Es ist die Gegend auf der Reutlinger Alb. Theils in den Spalten der regelmäßigen Deltaplatten, meist aber in denen der höhlenreichen Felsenkalke lagern die glänzenden, gerollten, feinen Körner des Erzes, das als Zuschlag zu den Schwarzwälder Brauneisensteinen nach Friedrichsthal verführt wird. Die jährliche Ausbeute beträgt nach Bedarf der Hütte nicht mehr als circa 17,000 Ctr.

Es wähne jedoch Niemand, daß mit diesen fünf Bohnerzgegenden das Bohnerzvorkommen überhaupt erschöpft sei. Sie sind vielmehr eher als zufällig zu betrachten, indem sie mit den fünf Eisenhütten des Landes so in Verbindnng stehen, daß der Bedarf der Hütte, die anfänglich nicht auf die Bohnerze, sondern entweder auf andere Eisenerze (die Glasköpfe oder Toneisensteine) oder sonst auf locale Bedürfnisse (wie Ludwigsthal und Wilhelmshütte) gegründet war, die Bohnerzindustrie in der nächstgelegenen Gegend ins Leben rief. Entstände z. B. bei Altenstadt heute ein Hochofen auf die dortigen Thoneisensteine, so wäre in Kurzem auf der Höhe der Geislinger-Ulmer Alb, auf der bis jetzt von Bohnerz noch nie die Rede war, ein wohl ebenso schwunghafter Bohnerzbau ins Leben gerufen, als zu Nattheim oder Neuhausen. Sich von der Richtigkeit solcher Anschauung zu überzeugen, bedarf es nur den Aufschwung des Sigmaringer Bohnerzbaus sich anzusehen, seit eine Regel und Ordnung durch die Uebernahme der hohenzoller'schen Lande von Seiten Preußens eingeführt ist.

Nach diesem Ueberblick über das Vorkommen der Eisenerze möge eine kurze Uebersicht folgen über den

Eisenhüttenbetrieb,

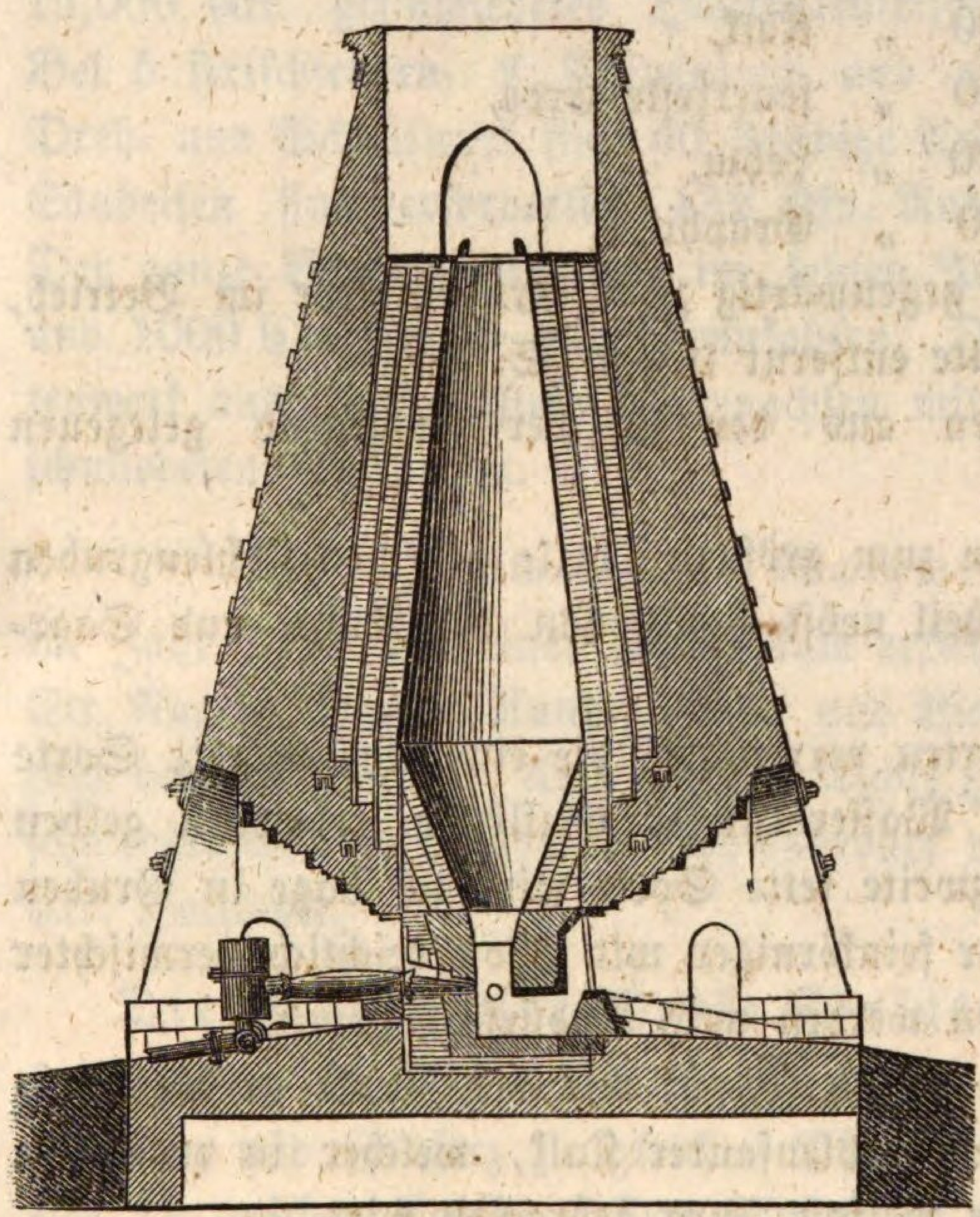
der sich theils auf die genannten Erze, theils auf den Bezug der Holzkohle gründet, mit welcher in sämmtlichen Hochöfen das Eisen erblasen wird. Der Hüttenbetrieb im Lande ist Regale und geschieht durchweg auf Kosten der Finanzverwaltung.

Das Eisenwerk Wasseralfingen,

bis zum Jahr 1803 im Besitz des Stiftes zu Ellwangen, verdankt seine Entstehung (s. S. 80) dem Oettingischen Zoll. Seit alter Zeit wurden die Wasseralfinger Erze zum Hochofen Unterkochen, früher Oberkochen geführt, mußten aber den Oettingen, über deren Territorium der Weg führte, Zoll zahlen; wie denn auch von dem aus der Hütte nach Abtsgmünd zurückgeführten Masseleisen wieder Zoll erhoben wurde. So lag der Gedanke nahe, nächst dem ergiebigsten Bergwerke einen Ofen zu bauen, womit denn auch 1668 begonnen wurde; am 17. Febr. 1671 ward die erste Massel erblasen und in selbigem ersten Jahr nach den vorhandenen Rechnungen 4524 Ctr. Masseln und 48 Ctr. Guß erzeugt. Der Preis für das Masseleisen war 1 fl. 30 kr., für den Guß 2 fl. 30 kr. per Ctr. Im Jahre 1770 war der Betrieb schon so gestiegen, daß 9412 Ctr. Masseleisen à 2 fl. 6 kr. und 221 Ctr. Wascheisen à 2 fl. 36 kr., 2142 Ctr. Gußwaaren um 5—6 fl. verkauft wurden und 1780 ein zweiter Hochofen entstund. Mit den politischen Veränderungen des Jahrs 1803 kam Ellwangen mit seinen Kocherthalswerken in die Hände von Württemberg, das im Jahr 1811 den Platz zur württb. Hauptgießerei bestimmte. Die früheren einjährigen Campagnen des Ofenbetriebs, wo vor Kirchweih ausgeblasen wurde, verwandelten sich in Campagnen von 3, 4—6 Jahren. Die Produktion eines Ofens betrug durchschnittlich 22,000 Ctr., wovon etwa die Hälfte aus gröberen Gußwaaren bestand, etwa 4000 Ctr. wurden im Cupolofen zu feinerer Waare umgegossen, der Rest aber auf den Hammerwerken verfrischt. Im Jahr 1826/27 wurde zur Verstärkung des Gebläses ein neuer Kanal angelegt, wodurch sich die Roheisenproduktion auf 60,000 Ctr. erhöhte. Durch Einführung erwärmter Gebläseluft wurde neben Ersparniß von 25% Brennmaterial die jährliche Produktion auf 80—90,000 Ctr. erhöht und zu Anfang der 40ger Jahre von Hüttenmännern aus der ganzen Welt besucht, um die neue Entdeckung des Bergraths Faber du Four zu studiren, der die entweichenden Hochofengase zum Schmel-

zen und Schweißen des Eisens verwandte. Eben damals wurde ein dritter Hochofen erbaut, der Gießraum erweitert, Gasöfen zum Weißmachen, Puddeln und Schweißen eingerichtet und eine Dampfmaschine nebst Walzwerk aufgestellt. Letztere wurden jedoch 1845/50 nach Unter-Kochen verlegt und bis zum Jahr 1854 ausschließlich Gießerei auf der Hütte betrieben, welche mit den ersten Gießereien Deutschlands wetteifert*) und jährlich etwa 60,000 Ctr. Gußwaaren liefert. Die letzten Jahre sollten nun eine Umänderung und Neugestaltung des ganzen Werkes sehen, indem die gesteigerten Eisenpreise bei den günstigen Verhältnissen Wasseralfingens zu einem noch viel großartigeren Hüttenbetrieb aufforderten. Es wurden daher bis zum Ende des verflossenen Jahrs ein Stabeisenwalzwerk mit einem Puddlingswerk, 5 Walzenstraßen, 4 Dampfhämmer und 14 Puddlings und Schweißöfen eingerichtet. Als Brennmaterial für diese neuen Einrichtungen wird ausschließlich Steinkohle verwendet und als Betriebskraft Dampf, die 385 Pferdeskräften gleichkommt. Die Gießerei wurde um die Hälfte etwa erweitert und sind anhaltend 3 Hochöfen und 1 Cupolofen im Betrieb. Daneben wurde eine neue mechanische Werkstätte in Betrieb gesetzt, im ganzen Werke Gasbeleuchtung eingeführt, neue

Fig. 20.



Durchschnitt durch den Hochofen.

*) Siehe den Katalog der württemb. Erzeugnisse auf der Industrieausstellung in München S. 13, wo die architektonischen und dekorativen Gegenstände, die Grabmonumente, Gartengeräthe, Oefen, Kamine und Heerde ꝛc. in 54 Nummern aufgestellt waren.

Magazine, Fabrikationsgebäude, Beamten- und Arbeiterwohnungen erbaut. Der Materialbedarf des Werkes war im Jahr 1857:

374,000	Ctr.	Zollg. Stuferz,
80,000	„	Bohnerz,
168,200	„	Holzkohlen,
260,900	„	Steinkohlen,
4,020	„	Coaks,
68,700	„	Sand,
60,500	„	Kalk,
4,260	„	feuerfeste Erde,
1,320	„	Lehm,
400	„	Graphit.

Für das Bohnerz sind gegenwärtig zwei Grubenfelder im Betrieb, die 5 Stunden von der Hütte entfernt liegen (S. 84).

Die Holzkohlen werden aus den in der Umgegend gelegenen Waldungen geliefert.

Die Steinkohlen werden zum größten Theile aus den Kohlengruben bei Zwikau, ein kleiner Theil nebst Coaks von der Ruhr- und Saargegend bezogen.

Sand werden zwei Sorten verwendet; die eine sehr magere Sorte wird aus dem unter den Wasseralfinger Erzflötzen gelegenen gelben Sandstein hergestellt; eine zweite fette Sorte wird zu Tage in Gruben gegraben. Dieser ist ein sehr feinkörniger mit Thon reichlich vermischter Diluvialsand. Beide Sorten werden nach Bedürfniß gemischt.

Der Kalk, welcher als Zusatz (Fluß) mit den Erzen in die Hochöfen aufgegeben wird, ist ein kohlensaurer Kalk, welcher in der Nähe des Hüttenwerks im mittlern weißen Jura gebrochen wird.

Die feuerfeste Erde wird circa 3 Stunden von hier auf dem Zahnberge bei Königsbronn gegraben. Sie ist dort auf dem obern weißen Jura in ziemlicher Mächtigkeit und Ausdehnung abgelagert.

Der Formlehm ist ein fetter gelblichbrauner Diluviallehm. Der Graphit wird theils aus Bayern, theils aus Hessen bezogen.

Producirt wurden in diesem Jahre circa 62,000 Ctr. Gußeisen, 40,000 Ctr. Stab- und Walzeisen, 7000 Wagenräder und 4000 Lokomotivräder. Der Reinertrag des Werks war 17%. Das ganze Hüttenpersonal beträgt gegenwärtig 1150 Mann*) Auf diese Weise ist gegen-

---

*) Gef. briefl. Mittheilungen des Herrn Inspektors Schuler in Wasseralfingen.

wärtig Wasseralfingen der Mittelpunkt des gesammten württembergischen Eisenhüttenbetriebs geworden, zunächst der Mittelpunkt der Kocherthaler und Brenzthaler Werke.

Das Hammerwerk Abtsgmünd

kam 1802 mit dem Fürstenthum Ellwangen an Württemberg. Das Werk liegt $2^{1}/_{2}$ Stunden von Wasseralfingen, das ihm das Roheisen liefert. Aus diesem und aus Schussenrieder Masseln werden circa 15,000 Ctr. geschmiedetes Holzkohlenfrischeisen aller Sorten erzeugt. Bei 5 Frischfeuern, 2 Kleinfeuern und einer Schlosserwerkstätte mit Dreh- und Schleifwerk sind 60 ständige Arbeiter beschäftigt. Zu 1 Ctr. Stabeisen sind erforderlich 132 Pfd. Roheisen und 36 Cub.F. Kohle. Der ganze Betrieb erforderte im letzten Jahre 17,300 Ctr. Holzkohlen und 1000 Ctr. Coaks- und Steinkohlen. In München stellte das Hüttenwerk aus: ausgerüstete Wagenachsen mit gegossenen Büchsen und geschmiedeten Schrauben.

Das Hammer- und Walzwerk Unterkochen,

im Jahr 1821 aus einer Mahlmühle errichtet, erzeugt jährlich 19,000 Ctr. Nagel-, Band-, Rund-, Flach- und Vierkanteisen bei einer Arbeiterzahl von 52 Mann. Auch werden leichte Hülfsbahnschienen und Bahnschienenlaschen gefertigt; der Kohlenbedarf war im letzten Jahre 22,400 Ctr. Holzkohle.

Die Brenzthaler Werke Königsbronn und Itzelberg

bestehen im Schmelzwerk Königsbronn mit einem Hochofen, der mit Bohnerz und Stuferz zu gleichen Theilen beschickt wird und $^{1}/_{3}$ harten und $^{2}/_{3}$ weichen Kohlen. Das Flußmittel ist wie in Wasseralfingen der Betakalk des weißen Jura. Der Ofen producirt wöchentlich circa 750 Ctr. Daneben ist ein Hammerwerk, das aus 127 Pfd. Roheisen und 25 Cub.F. Nadelholzkohlen 100 Pfd. Stabeisen erzeugt. Das Filial Itzelberg ist seit 1822 ein Blechwerk mit Zain-, Streck- und Blechhammer. 100 Pfd. Blechstäbe erfordern 131 Pfd. Roheisen und 38 Cub.F. Kohle. Im Ganzen bestehen außer mehreren Flammöfen mit Lehm- und Massenformerei 6 Frischfeuer, 2 Kleinfeuer, 1 Blech- und Kleineisenwalzwerk. Die jährliche Produktion beträgt an Roheisen und Gußwaaren circa 32,000 Ctr., an Stabeisen und Blech circa 15,300 Ctr., an Brennmaterial wurde zu deren Darstellung verwendet 56,000 Ctr. Holzkohle und 600,000 St. Torf (s. o. S. 53). Die Werke treibt

sämmtlich die Brenz und sind 231 Arbeiter beschäftigt. Es werden Hartwalzen bis zu 40 Ctr. Schwere gefertigt, die mit Torf in den Flammöfen umgeschmolzen und unter Einwirkung eines Luftstroms je nach dem Zweck einer Walze auf den erforderlichen Grad weiß gemacht werden.

Das Eisenwerk Friedrichsthal

bei Freudenstadt verhüttet die Brauneisensteine des bunten Sandsteins mit Zuschlag der Reutlinger Bohnerze. Früher Christophsthal, jetzt Christoph-Friedrichsthal enthält das Werk 1 Hochofen, 1 Cupolofen, 1 Gasflammofen, 3 Frischfeuer, 1 Kleinfeuer, 1 Pfannenfeuer, 3 Rohstahlfeuer, 4 Raffinirfeuer, 1 Weißfeuer, 1 Cementirofen, 2 Gußstahlöfen und 17 Handfeuer. An Einrichtungen des laufenden Werks existiren 27 ober- und rückenschlächtige Wasserräder, 1 Turbine, womit an 19 Hammergerüsten 29 Hämmer, 1 Kleineisenwalzwerk, 3 doppelte Cylindergebläse, 1 Ventilator, 4 Lederbalggebläse, 1 Pochwerk, Schleiferei und Dreherei betrieben werden. Der Bedarf an Brennmaterial betrug im vorigen Jahre circa 60,000 Ctr. Kohle, (darunter 6000 Ctr. Steinkohle und Coaks).

Das Fabrikationsquantum beträgt 10,000 Ctr. Roheisen und Gußwaaren, 10,000 Ctr. Stabeisen, 600 Ctr. Pfannen-, 6000 Ctr. Rohstahl, 4000 Ctr. raffinirter Stahl, 100,000 Stück Sensen und Strohmesser. Das Werk beschäftigt (mit Inbegriff der Knappschaft) 250 Mann.

Zu 100 Pfd. Stabeisen sind nur 128 Pfd. Roheisen und 36 C.-F. Kohle erforderlich.

Das Eisenwerk Ludwigsthal

bei Tuttlingen besteht aus 1 Hochofen, mehreren Frisch- und Kleinfeuern und 1 Kleineisenwalzwerk. Die jährliche Produktion aus den Bohnerzen der Gegend, verbunden mit den neuentdeckten Weilheimer Linsenerzen, ist auf circa 7000 Ctr. Gußeisen und 6000 Ctr. Stabeisen anzuschlagen. Holzkohlen bedarf das Werk circa 16,000 Ctr.

Die Wilhelmshütte bei Schussenried

besteht aus 1 Hochofen und Cupolofen und ist als Hülfsofen für das Wasseralfinger Werk anzusehen, welches das vorzügliche aus Bohnerzen erblasene Roheisen der Wilhelmshütte verarbeitet. Der Ofen liefert jährlich gegen 20,000 Ctr. bei einem Holzbedarf von 18,000 Zuber oder 25,000 Ctr. Holzkohle und 200 Ctr. Coaks für den Cupolofen.

Uebersicht über die württembergische Eisenindustrie.

Es werden gegenwärtig 700,000 Ctr. Erze mit circa 200,000 Zuber Holzkohle und circa 100,000 Ctr. Zuschlag verhüttet. Bei 33% mittlerer Produktionsfähigkeit bringen die 700,000 Ctr. Erze 210,000 Ctr. Roheisen aus; im Ganzen wird jedoch unter Einrechnung des wiederverarbeiteten Alteisens producirt circa

131,000 Ctr. Gußwaaren,
116,000 „ Schmideisen,
3,000 „ Stahl,

wozu an Brennmaterial noch weitere 60,000 Zuber Holzkohle, 270,000 Ctr. Steinkohle und Coaks und 600,000 St. Torf erforderlich sind.

Beschäftigung finden dabei gegen 200 Männer.

Der Reinertrag für den Staat war 1856: 440,000 fl. oder 18%.

Die brennende Frage bei unserem Hüttenwesen ist Allem nach nicht die Erzfrage, sondern die Kohlenfrage. Im Jahr 1850 wurde noch die Hälfte des Eisenquantums erzeugt, das im Jahr 1857 verhüttet wurde. Daß wir mit den 250,000 Ctrn. Eisen, die gegenwärtig ausgebracht werden, noch lange nicht den Culminationspunkt unseres Ausbringens erreicht haben, dürfte sehr wahrscheinlich sein. Bei dem unerschöpflichen Reichthum der Eisenerze läßt sich von dieser Seite aus die Produktion ganz beliebig steigern, nicht aber das Erzeugniß unserer Waldungen, auf welche unsere Hütten angewiesen sind. In unsern 1,919,311 Mrg. Waldungen wächst eben Jahr für Jahr nicht mehr nach als circa 3/5 Klft. Holz per Morgen, thut 1,151,596 Klft. Diese Holzmenge war bis vor wenigen Jahren gerade hinreichend, das Bedürfniß seiner 1,800,000 Einwohner zu decken und das Uebrige der Industrie zu überlassen. Es bestand bis in unser Jahrzehent ein gewisses Gleichgewicht zwischen dem Holzerzeugniß und dem Verbrauch. Theils durch die Zunahme der Bevölkerung, theils aber namentlich durch die vermehrte Ausfuhr des Nutzholzes in Folge erleichterter Communikation und schließlich durch die nicht blos sich verdoppelnde, sondern vervielfachende Bedürfnisse der Industrie wurde jenes Gleichgewicht gestört, die Holzpreise stiegen und wir leben in entschiedener Holztheurung. Daß unter solchen Umständen von Steigerung der Hüttenproduktion keine Rede mehr sein kann, leuchtet ein, und wäre es bis jetzt schon den Hütten schwer gefallen, ihr Bedürfniß von 60 bis 70,000 Klft. Holz zu beschaffen, wenn sie nicht als königl. Werke ihr Holz aus königl. Waldungen unter günstigen Verhältnissen beziehen

würden, wie es der Privatindustrie zu beziehen nicht möglich ist. Ueberdies hatten seit einigen Jahren die Hütten darauf verzichtet, ihre sämmtlichen Hüttenarbeiten mit Holzkohle auszuführen und angefangen, die Puddel- und Frischarbeiten mit Steinkohlen und Coaks vorzunehmen, so daß bereits der Import von Steinkohlen auf 270,000 Ctr. gestiegen ist. Bei den ständischen Verhandlungen über das Berg- und Hüttenwesen kamen diese Punkte begreiflicher Weise mehrfach zur Sprache und war ein Antrag des Kammer-Referenten dahin gestellt, „die Regierung zu „bitten: 1) daß eine Bevorzugung der königl. Hüttenwerke vor andern „Holzconsumenten im Bezug ihres Brennmaterialbedarfs künftig nicht „stattfinde, sondern 2) daß sie zu diesem Zweck ihren Bedarf, so weit „sie ihn aus den königl. Forsten beziehen, wie jeder andere Holzconsument, im Aufstreich zu erkaufen haben." — Referent hatte zu diesem Antrage zwei Motive, einmal die Unklarheit der Rechnungsweise aufzuheben, welche in Folge der Begünstigung der Hütten deren wahre ökonomischen Verhältnisse verschleiern, und ebendamit eine von jeder Selbsttäuschung gereinigte Rechnungsweise einzuführen. Das andere Motiv war das der Billigkeit, daß unter der Begünstigung der Staatswerke die übrigen holzconsumirenden Geschäfte nicht zu leiden haben und die Gesammtindustrie des Landes, sei sie königlich oder privat, als gleichberechtigt behandelt werde. Bekanntlich fiel der Antrag im Jahr 1858 durch. Dessen Hauptgegner war der Abgeordnete Mohl, der aus Furcht vor Beeinträchtigung der Rentabilität der Staatswerke und vor der Speculation, der es möglich würde, sich auf den Holzankauf in den königl. Forsten zum Behuf des Kohlenhandels zu werfen, mit aller Macht seiner Rede gegen den Antrag sich wehrte. Man kann sich allerdings als Nationalökonom für ein System begeistern, nach welchem die Eisenwerke in Händen sind, welche die allgemeinen, öffentlichen Interessen im Auge behalten und nicht (wie es bei Privaten allerdings leicht möglich wäre) nur den Augenblick ausbeuten und nach uns die Sündfluth kommen lassen. Allein andererseits ist nicht zu übersehen, daß das gesteigerte Eisenbedürfniß des Landes bei weitem nicht von den inländischen Hütten befriedigt wird und jährlich viele Tausende*) von Centnern aus dem

*) Im Jahr 1858 wurde nur in Heilbronn importirt:

a) Roheisen aller Art, altes Brucheisen, Eisenfeile und Hammerschlag,

zollbar aus England	9515 Ctr.	
zollfrei aus den Rheinprovinzen, Vereinsgebiet	9861 Ctr.	19,376 Ctr. — Pfd.

Ausland bezogen werden müſſen, während im Inland unerſchöpfliche Erzreichthümer vorhanden liegen, die nur darum keine Benützung finden, weil der Staat aus Furcht vor Beeinträchtigung ſeiner Hütten jedem Privaten verbietet, als Concurrent in der Verhüttung aufzutreten. Daß der Staat nicht nur berechtigt, ſondern verpflichtet iſt, für die Erhaltung der Waldungen zu ſorgen und deren Devaſtation im Intereſſe der lebenden und der zukünftigen Generationen zu verhüten, ſteht begreiflich feſt, daß ferner der Staat ſeine Staatswerke mit der Abgabe von Holz begünſtigt, läßt ſich durch ſtaatsökonomiſche Rückſichten ſchließlich entſchuldigen; daß er aber das Monopol der Verhüttung, das juridiſch auf ſchwachen Füßen ſteht, nicht aufgegeben hat und der Privatinduſtrie verbietet, mittelſt anderweitigen, nicht aus den Waldungen des Landes bezogenen Brennmaterials, die im Lande unerſchöpflich vorhandenen Eiſenerze zu verſchmelzen, iſt von keinem Standpunkt aus zu entſchuldigen. Es iſt offenbar ein krankes Verhältniß, das Erz zu einer Jahresproduktion von mindeſtens einer Million Ctr. im Lande zu haben, in

b) Geſchmiedetes Eiſen aus England		237 Ctr. — Pfd.
und aus dem Vereinsgebiet		19,331 „ 94 „
Eiſenbahnſchienen aus dem Vereinsgebiet		39,843 „ — „
Roh- und Cementſtahl und raffinirter Stahl		
zollbar	172 Ctr. 81 Pfd.	
zollfrei aus dem Vereinsgebiet	486 „ 60 „	659 „ 41 „
c) Geſchmiedetes und gewalztes Eiſen, von weniger als ½ □Zoll im Querſchnitt, zollbar	2669 Ctr.	
zollfrei	2947 „ 16 Pfd.	2963 „ 85 „
d) Façonnirtes Eiſen in Stäben, zollbar	228 Ctr. 26 Pfd.	
zollfrei	2301 „ 12 „	1429 „ 38 „
e) Weiß Blech, zollfrei aus dem Vereinsgebiet		760 „ 86 „
f) Eiſenwaaren. Ganz grobe Gußwaaren, Maſchinentheile,		
zu Land: zollbar		1246 „ 30 „
zu Waſſer: zollbar	3922 Ctr. 25 Pfd.	
zollfrei, Oefen, Platten	18,112 „ 89 „	21,935 „ 14 „
g) Grobe, aus geſchmiedetem Eiſen, Maſchinen, zu Land . .		114 „ 48 „
zollbar	309 Ctr. 11 Pfd.	
zollfrei	8141 „ 90 „	8451 „ 1 „
h) Feine Eiſenwaaren zu Land		289 „ — „
	Zuſammen	116,637 Ctr. 37 Pfd.

Genau kann der Bedarf an ausländiſchem Eiſen ſpeciell für Württemberg nicht wohl ermittelt werden. Wenn auch in Bruchſal wohl ebenſo viel als in Heilbronn unter Controle in das Land geht, ſo iſt es ſehr ſchwer, die Summe zu ermitteln, welche wirklich im Lande bleibt.

Wirklichkeit aber nur 1/4 Mill. zu produciren, und dabei dem Privaten zu verbieten, das in Fülle vorhandene weitere Material, sei es durch Import von Kohle oder durch Export von Erzen, zu benützen. Wäre auch wirklich die Furcht vor Beeinträchtigung der Rentabilität der einzelnen Staatswerke begründet, was aber bei der Bevorzugung der Hütten durch die Abgabe der Holzkohle an die Staatswerke nicht der Fall sein wird, so würde andererseits durch den Kohlen- oder Erztransport auf den Staatsbahnen und durch die vermehrten Abgaben an Bergzehenten die Staatseinkünfte andererseits wieder erhöht, abgesehen von der Beschäftigung zahlreicherer Arbeitskräfte und einem lebendigeren Kapitalumtrieb.

Es sei daher zum Schlusse dieses Abschnitts die Hoffnung ausgesprochen, daß die Zeit nicht mehr ferne liege, in welcher das nahezu einzig in Europa dastehende Eisenhüttenmonopol des Staates falle und im wahren Interesse des allgemeinen Wohles den Privatwerken freie Concurrenz den Staatswerken gegenüber eröffnet werde.

B. Die Kupfererze
von Bulach und Christophsthal.

Dieser uralte Bergbau auf Kupfer und Silber, der schon im Jahr 1329 urkundlich betrieben wurde, ist gegenwärtig verfallen und kann nur als historische Reminiscenz aufgeführt werden. Noch ziehen von Altbulach bis Liebelsberg dem Streichen des Kupfererzganges entlang (hora 10) die Pingenzüge und Haldenstürze hin, Zeugen unermüdlicher Arbeiten früherer Jahrhunderte; 54 Pfd. Kupfer und 1 Pfd. Silber wurden einst aus 100 Pfd. Erz ausgebracht und konnte „das Herzogthum Württemberg mit blauem, grünem, gelbem, schwarzem und Pecherz prangen. Nur des gediegenen oder gewachsenen Kupfers Art war sehr rar." Das württembergische Mineral-ABC *) vom Jahr 1754 führt folgende theilweise berühmte Kupferwerke auf: „das alte und erst neuer„dings wieder aufgenommene Bulacher Werk oberhalb Deinach; die „ebenfalls alte Königswarth oder Johann-Friedrichs-Fundgrube im Murg„thal; die in vorigen Zeiten sich sehr edel gezeigte Ferdinand- und Doro„theenzech im St. Christophsthal bei Freudenstadt; der vor Alters in „Kriegs- und andern kümmerlichen Zeiten erdrosselte und mit vollem

*) Selecta phys. oecon. T. III. pag. 129.

„Maul Hungers gestorbene St. Peter beim Schlangenbrunnen in der „Gutach nebst seinem in gleiche Fatalität gerathenen Nachbar dem St. „Johannessegen bei Bühlerstein; die unglückliche Grube Himmelfahrt; „das himmlische Heer bei Hallwangen, Dornstetter Amts u. a. Ferner „haben Proben abgelegt, daß sie die Venus *) vor ihre Regentin er„kennen: das Haus Württemberg in St. Christophsthal, die St. Georgen„grube auf dem Kühnberg bei Freudenstadt, der Segen Gottes in der „Reinerzau, das Frischglück im Sulzbächle" u. s. w.

In den 80ger Jahren noch wurde bei Bulach 400 Lachter auf dem Gang aufgefahren, von da an aber verfiel der Bau. Nicht sowohl die geringe Ausbeute aus dem 1"—2' mächtigen Gang, als vielmehr die Grubenwasser und der Krieg waren Schuld daran. Heutzutage ist es nicht mehr möglich, in die Gruben einzudringen, bis das Gebirge auf der den Gruben entgegengesetzten Seite entwässert wäre. Es wird auch schwerlich noch Jemand sich finden, der es für räthlich hielte, jene Kupfererzgruben wieder zu öffnen, da der Werth des Kupfers durch die enorme Ausbeute im Ausland, durch die erleichterte Comunication und durch das Vorherrschen von Silber- und Goldmünzen gegenüber den früheren Jahrhunderten so sehr verloren hat. Im 10ten Jahrhundert kaufte man um 7 Pfennige noch 60 Pfd. Waizen, der Tagelohn der Maurer, die am Straßburger Münster arbeiteten, betrug 1½ — 2 Pfennige: Werthe, welche das Kupfer um das 60—80fache höher stellten, als heutzutage. Gegenwärtig producirt Europa allein 500,000 Ctr., ebensoviel Chili und Neuholland; die Produktion Nordamerika's droht die der alten Welt bereits zu überflügeln, so daß die asiatischen Länder (in Japan wird sehr viel und wegen seines Goldgehaltes sehr gesuchtes Kupfer gewonnen) mit eingerechnet, die Gesammtproduktion der Erde auf jährliche 2 Mill. Ctr. in dem Gesammtwerth von circa 120 Mill. Gulden angenommen werden kann. Von diesen Summen mögen einer allgemeinen Schätzung nach 2500—3000 Ctr. jährlich zum Zweck der Verarbeitung nach Württemberg eingeführt werden, für welche die Summe von etwa 180 bis 200,000 fl. ins Ausland geht.

*) Nach der Cabbala stand das Kupfer mit dem Planeten Venus in Verbindung.

C. Die Kobalterze*)

von Alpirsbach theilen mit den vorigen das Loos, der Geschichte des Bergbaus verfallen zu sein. Der Gewinnung dieser Erze hat die Entdeckung des künstlichen Ultramarins ein Ende gemacht; bis dahin hatte der Bau und die mit verbundenen Blaufarbewerke einen reichen Ertrag abgeworfen. Die gerösteten Kobalterze wurden mit Quarz und Potasche geschmolzen, so bildete sich ein blaues Glas, das als Smalte in den Handel kam. Auch die abgerösteten Erze kamen als Zaffer (Saphir) in den Handel, die für Fayence und Glasfabriken die beste feuerbeständige Blaufarbe abgeben. Das Schwarzwälder Vorkommen ist meist schwarzer Erdkobalt auf Silbergängen mit Schwerspath, er ist das Verwitterungsprodukt des dortigen Speiskobaltes. — Die alten Urkunden sind sämmtlich voll Rühmens über den großen Nutzen der Kobaltwerke. Die einzige Farbmühle zu Alpirsbach — sagen die Selecta phys. oecon. vom Jahr 1752 — hat in wenig Jahren über 100,000 fl. fremdes Geld ins Land gebracht. Das schon erwähnte Mineral ABC zählt die edlen Koboldgänge des Alpirsgebirges auf und nennt: „Karl und Antoni, zwei „zum Wolfgang gehörige Stollen, ingleichem der Eberhardtshauptgang, „nebst seinem ihm anhangenden Ludwig. Der Dreikönigsstern, die be„kanntermassen edle Silber- und Koboldszeche in Reinerzau, verdienen „ihrer vielen und guten Koboldförderungen halber unter die besten Kobold„werke im Lande gezählet zu werden. Der mit seinen Massen am Königs„stern liegende Mosessegen in Reinerzau kann mit der Zeit ein gesegne„tes Werk werden. Das unverhoffte Glück in Reinerzau kann feine „Koboldstufen aufweisen. Der guldne Löwen und der Segengottes sind „unangefochtene Koboldwerke. Auch im Schiltacherthal, Sulzbächle u. s. w. „sind Kobolde getroffen worden, doch hat Alpirsbach vor vielen anderen „in der Welt das besondere, daß in denen dortigen Gruben die raresten „Koboldarten, als weiß, gelb und schwarz vermengter gefunden worden, „davon der gelbe noch mit gewachsenem Kupfer pranget."

Heutzutage sind diese Herrlichkeiten nur noch in den Mineralienkabineten zu sehen. Den praktischen Werth haben sie verloren, seit das billige Ultramarin die theuren Smaltefarben verdrängt hat.

*) Kobalt oder Kobold, ein uralter Schimpfname für den Berggeist, der anstatt der edlen Metalle die mitbrechenden unnützen Metalle gesetzt hat.

D. Silber und Gold.

Wir erwähnen der edlen Metalle mehr der Curiosität halber, denn als wirklich nutzbare Minerale unseres Landes. Die Zeiten sind längst vorbei, da man das Silber und Gold bei uns auf den Feldern oder unter der Rasendecke fand, wie jetzt noch in den jungfräulichen Gegenden der neuen Welt. Der zufällige Fund eines von unsern Alten übersehenen Silberklumpens auf dem Schwarzwald berechtigt noch nicht dazu, dort Gruben auf Silber zu eröffnen; und bezeichnend ist der Ausspruch der englischen Mining Company, welche bis in die letzten Jahre auf das Schwarzwälder Silber baute: „Wir tragen unser englisches Gold in Euren Schwarzwald, um dessen Silber nicht zu bekommen." — Doch ist es gleich wie bei den Kobalt- und Kupfererzen von historischem Werthe, die alte Industrie auf gültige Metalle kurz sich anzusehen. Der beste Führer ist uns auch hierüber der Verfasser des Mineral-ABC's in der Select. physic. oecon., der 1) vom gediegenen Silber spricht, 2) vom Silbererz. „Das gediegene Silber, das so rein „und fein ist, daß es ohne Feuer sich hammern und prägen läßt, erscheint „in allerlei Form und Gestalt, als geschmolzene Masse, in groben und „kleinen Körnern, unter der Figur zierlicher Bäumlein, haarförmig, blät„terig, angeflogen oder als ein Erz, als Gold-, Weiß- und Rothgültigerz, „gemeiniglich im Spath, auch im Quarz, Horn und Letten, auf Gängen, „Klüften und Geschicken, vielfältig in und beim Kobold. Die namhaften „Bergwerke sind: das Dreikönigssterner Werk in der Reinerzau, welches „fast alle Arten von Silbererz führet, und mit seinen feinen gediegenen „Silberstufen und mit denen aus seinem Silber geprägten feinen Thalern „wahrhaftig bestätigt, daß Niemand das Württemberger Silber verdäch„tigen sollte. Auch darf man St. Christophsthal nicht hintansetzen, von „welchem die ebenfalls feinen und zierlich geprägten Zweiguldenthaler „bekannt sind. Die Ferdinand- und Dorotheenzech hat zu den neuen „Christophsthalern Stoff gegeben. Ebenso wissen von Silber zu sagen: „das „himmlische Heer" bei Hallwangen, die Königswarth, das Bulacher „Werk, das Haus Württemberg, der Segen Gotes beständig in der Rein„erzau. Das Unverhoffte Glück und das Frischglück ist wegen den „Silbererzen und Glaserzen beliebt worden. Im Isaakssegen unfern „Schiltach haben die Bergleute einige Nester mit Glaserz und gewach-

„senem Silber ausgenommen. In der Eberhardts Fundgrube, im Küse-„bächle hat das Rothgültige gefunkelt. In der Friedrichs Fundgrube bei „Freudenstadt war Silber eingesprengt, und die Silbererzspuren auf der „Elisabeth im Rohrbach sind bekannt und auf dem Raustein bei Schiltach „kann Niemand den silberhaltigen Schwefelkies abläugnen.“ — So ist man vor 100 Jahren noch voll Rühmens über den Silberreichthum des Landes und hegte große Hoffnungen, die damals noch von Zeit zu Zeit durch den Fund von manchmal halbcentnerschweren Massen gediegenen Silbers genährt wurden. Das Ungünstige am Schwarzwälder Silberbau war und ist jedoch das nur sporadische Vorkommen, das einen geschäftsmäßigen Kalkul nicht zuläßt. Im Jahr 1804 wurden unter Herzog Friedrich die Gruben wieder neu aufgenommen, nachdem sie in den vorangehenden Kriegsjahren theilweise verlassen waren. Die Silber brachen bald zähnig, bald in zarter Blüthe in fleischrothem Schwerspath mit violblauem Flußspath und schwarzem Kobalt, ebenso fand sich noch Silberschwärze, Glaserz und Weißgültigerz und auf Herzog Ludwig Eugens Fundgrube Fahlerz. Allein bei Mangel an Nachhaltigkeit ging der Bau allmählig ein. Den letzten bedeutenderen Fund machte 1845 ein Bauer, der in der Nähe des alten Dreikönigsstern einen Klumppen von 14 Pfd. Silber unter dem Rasen erschürfte.

Gold zu gewinnen hat man einigemale schon mit den grobkörnigen Keupersandsteinen (Stubensandstein) versucht, in dem es schon in Flimmern gefunden worden ist. So war eine Goldwasche im vorigen Jahrhundert zu Kaltenthal bei Stuttgart, früher zwischen Ebersbach und Reichenbach versucht. In diesem Jahrhundert (1820) fand Goldarbeiter Bächtler von Pforzheim in einem Wagen Stubensand, den er von Sternenfels O.-A. Maulbronn erkaufte, Spuren von Gold. Er holte beim Bergamt in Stuttgart die Erlaubniß ein, eine Wasche in Sternenfels etabliren zu dürfen, und setzte wirklich auch in jenem Jahr Trommel und Fließ an den Brunnen des Dorfes. 10 Tage lang wurde gewaschen und gingen täglich 2—300 Simri des Fegsandes durch die Wasch, das er mit 5 Kr. bezahlte. Ob er und wie viel er Gold gewann, wurde nie bekannt.

Daß bei dem Goldreichthum des Rheinsandes, den Daubrée zwischen Basel und Mannheim auf 80 Millionen Gulden im Werthe berechnet, von welchem aber die badische Regierung jährlich nur etwa 4000 Dukaten gewinnen kann, auch die oberschwäbischen Sande da und dort goldführend sind, unterliegt keinem Zweifel; zweifelhafter ist

dagegen, ob mit Erfolg ein Geschäft darauf gegründet werden könnte, da ein Tagwerk durchschnittlich nur 3 Centimes Gold liefert. *)

*) Wie früher bei der Unkenntniß der Schichten und der Minerale mit Gold geschwindelt wurde, darüber nur Ein Beispiel, das bezeichnend genug ist. In den 70ger Jahren des vorigen Jahrhunderts kam die Höhle Falkenstein im weißen Jura, zwischen Grabenstetten und Urach gelegen, in den Ruf eines Goldbergwerks. Vor vielen Jahren (ging nämlich die Sage) habe ein Schweizer Müllerknecht große Schätze an Goldzapfen aus einer Höhle bei Seeburg durch ein Stemmeisen abgestuft und sich bereichert. Die ungekannte Höhle ward nun vielfach gesucht und endlich der Falkenstein für diese Höhle ausgegeben. 40 Jahre hindurch wagten sich nun In- und Ausländer in den Falkenstein, schlugen die Tropfsteinzapfen, die ein eisenoxydhaltendes Wasser gelb gefärbt, ab und hielten solche bis zur angestellten Probe für Gold führend. Die erste Gesellschaft brachte ein Papierer aus Böhmen zusammen, sie suchte mehrere Jahre ohne Vorwissen des Bergamts nach Schätzen; endlich wurde vorschriftmäßig ein Schürfschein gelöst, die Gewerkschaft aber vom Bergamt ernstlich erinnert, vom Bau abzustehen, weil die Stufen die Probe nicht halten. Der Papierer zog sich indeß aus der Sache und trat an seiner Stelle ein vormaliger Wirth von Heilbronn, Johann Jakob Rehfuß, der sich für einen Probirer ausgab und mittelst einer vom General von Tennemann in Würzburg gefertigten cabbalistischen Rechnung den Weg weisen wollte, wohin man sich im Falkenstein wenden müsse, um das Golderz zu bekommen. Auf dies hin wurde von zwei angestellten Berghäuern die Arbeit in das frische Kalkgebirg mit einem Sitzort getrieben, die denn auch mit Rehfuß anfänglich gen Mittag, dann zwischen Mittag und Abend, und endlich gen Morgen im Ganzen 40 Lachter im Kalkstein auffuhren. Doch blieben sie der cabbalistischen Rechnung nicht ganz getreu, sondern wandten sich verschiedenen Schmeerklüften nach, die mehr Vortheil in der Arbeit gaben. Verschiedenes faules Kalkgestein in den Klüften hielt Rehfuß für das beste Golderz, gestand aber doch von dem Bergamt vernommen ein, daß er von Gangarten nichts, vom Probiren nichts Gründliches wisse. Die Sache wurde einige Jahre später von einem sog. Bergrath Riebel wieder aufgenommen, der den Interessenten versprach aus dem Gebirg des Falkenstein vom Centner 5—6 Loth fein Gold zu laboriren. Solche Vorspiegelung brachte 1784 trotz verschiedener herzogl. Rescripte und oberämtl. Verwarnungen vor dem Besuch der Höhle als einem lebensgefährlichen Orte (1777 büßte auch wirklich ein Bürger von Grabenstetten sein Leben ein) eine neue Gewerkschaft zusammen, die unter ihrem Anführer Anton Wunsch von Burghagel in der Pfalz um neue Erlaubniß nachsuchte, im Falkenstein auf Gold zu arbeiten. Der Schürfschein wurde nach ernstlicher aber vergeblicher Verwarnung mit Ausschluß aller herzogl. Unterthanen ertheilt, und der sog. St. Antoni Wendelins Stollen an einem neuen Ort als der frühere gleichfalls in den frischen Kalkstein getrieben. Ihr Gesuch um Errichtung einer Schmelzhütte ward aber 1787 vom Bergamt und vom Herzog abgeschlagen. Als nun fernerhin die Gewerkschaft vorstellte, sie habe sich durch besondere in Frankfurt angestellte Schmelzproben überzeugt, daß 12 Loth Gold und 3 Loth Silber in dem Sand der Höhle Falkenstein enthalten wären, so ward dem O.-Amt Neuffen der Auftrag durch zwei vertraute, ehrliche und verständige Personen eine Schachtel von dem betreffenden Erz-Sande selbst zu

Wir haben somit weder Gold noch Silber in unsern Bergen, dürfen aber deßhalb um so beruhigter um unsere nationale Stellung sein, weil trotzdem eine Menge Silber und Goldes als Münze circulirt, die auf beiläufig 50 Millionen berechnet werden darf. Bei dem Münzvertrag von 1857 ward als durchschnittliche Summe 24 Gulden auf den Kopf nach Maßgabe der süddeutschen Ausmünzungen angenommen. Das Gold für sich auch nur annähernd zu schätzen, ist nicht möglich, da es als leicht beweglicher Werth immerwährenden Fluctuationen ausgesetzt ist. (Wir haben nur 7 Millionen Gold als durchschnittlich im Lande befindlich zu Grunde gelegt). Wir haben daher, abgesehen von Gold- und Silberwaaren, die einen erheblichen Werth, den wir uns nicht zu schätzen getrauen, darstellen, 50 Millionen Gold und Silber gegen Landesprodukte eingetauscht. — Im Jahr 1854 betrug auf der Erde die Produktion an Gold 600 Ctr. im Werth 400 Mill., an Silber 25,000 Ctr. im Werth 125 Mill. Gulden. Vertheilen wir diese Summen auf die 300 Millionen Menschen, die in den sog. civilisirten Welttheilen wohnen, so träfe unser Land nur 2 1/2 Millionen Gulden Gold und 1/2 Millionen Silber. Bei dem Goldfuß, der in England und Frankreich zu Grunde liegt, verändert sich das Verhältniß, ist aber jedenfalls ein so günstiges, daß wir damit wohl zufrieden sein dürfen.

graben und mit dem Petschaft der Urkundspersonen und des Wunsch versehen, wohl verwahrt zum Bergamt einzusenden. Der so nach Vorschrift im Beisein von Interessenten gewonnene und versiegelt eingeschickte Sand ward nun vom Münzmeister Heugelin in Stuttgart, desgleichen vom Bergmeister Rösler zu Alpirsbach, sowohl im Feuer als durchs Amalgamiren probirt, aber von beiden vollkommen übereinstimmend weder Gold noch Silber, wohl aber einige Eisentheile vorgefunden. Auf dies hin wurde das Gesuch um Errichtung einer Hütte zu Urach abermals abgewiesen und der Gewerkschaft vorgestellt, wie ohne Zweifel der von Wunsch nach Frankfurt gesandten Sandprobe Gold- und Silberkräze sei beigemischt worden, indem sie sich nicht durch gleiche Vorsichtsmaßregeln wie das Oberbergamt vergewissert, reine Proben erhalten zu haben. Als sie selbst jetzt noch mit weiteren Bitten nicht nachließen, bot man ihnen zu Christophsthal den erforderlichen Platz für ihre Probschmelzen an, was sie aber nicht annahmen, sie wollten lieber ohne Aufsicht ihre Sache treiben, die auf enorme Beutelschneiderei von Seiten des Riedel hinauslief, der in ganz Deutschland den Falkenstein als reiches Goldbergwerk ausrief und den Proben mit dem Eisensand Gold zusetzte, um solches durch um so theurern Verkauf der Kuxen mit Zinsen wieder zu erhalten. Wegen Nachlässigkeit in Abtragung der Gebühren und Betreibung des Baus ging die Gewerkschaft ihres Schurfrechtes verlustig und ward der Falkenstein wieder ins Freie gegeben. (Nach Rösler 1794).

E. Anhang über die Möglichkeit der Erschürfung weiterer Erze.

Es darf mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß trotz der geologischen Kenntniß unseres Landes, die verhältnißmäßig eine ziemlich genaue genannt werden darf, eine Reihe Mineralschätze noch verborgen sind, die des Suchens und Auffindens harren. Die Wissenschaft kann sich begreiflicherweise nur über die Möglichkeit des Findens aussprechen und Winke in Betreff des Suchens geben, das Weitere ist detailirteren Bodenuntersuchungen, beziehungsweise Schürfungen an geeigneten Localitäten überlassen. In dieser Richtung noch einige Worte!

Welchen wichtigen und kostbaren Fund die Badenser an ihrem Galmei*) zu Wiesloch gemacht haben, ist schon ziemlich bekannt. Das Nähere ist folgendes: Im Februar 1851 machte auf Anrathen eines ungarischen, beschäftigungslosen Flüchtlings, Kaufmann Reinhardt von Mannheim in dem Walde bei Wiesloch Schürfversuche auf Erze. Nach einer alten Sage sollte in der Gegend einmal ein Bergbau existirt haben. Mit 75′ Tiefe waren bereits in Klüften des dortigen Muschelkalkes Galmeie erschürft und stieß man zugleich auf alte ausgedehnte Grubenbauten, die plötzlich einst verlassen worden zu sein scheinen, indem ungeförderte Erze in Menge vor Ort lagen. Der Galmei ist deutlich umgewandelter Muschelkalk wie in Tarnowitz in Schlesien und bildet die auch in Schwaben wohlbekannte Encrinitenbank das Dach der Galmeie, die im Mittel 2′ mächtig von N. nach S. streichen. Gegenwärtig sind etliche 30 Gruben im Bau, deren Werth circa 3 Millionen Gulden representirt. Da auch der schlesische Muschelkalk reiche Galmeilager führt, und Galmei überhaupt an den Muschelkalk gebunden zu sein scheint, unser Land aber über eine große Erstreckung hin die genannte Formation führt, so liegt es nahe, daß auch in unserem Lande da und dort Galmeilager versteckt liegen, deren Auffindung bei Veranlassung genauerer geognostischer Untersuchungen der Zukunft vorbehalten ist.

Eine besondere Aufmerksamkeit verdienen ferner die bunten Sandsteine des Schwarzwaldes wegen der silberhaltigen Bleierze. Das gangförmige Vorkommen von Silber und Bleiglanz im Sandstein weist jedenfalls auf das Vorhandensein dieser Metalle hin. Diese Gänge ab-

*) Galmei ist kohlensaures Zinkoxyd, aus welchem einfach durch Röstung und Reduktion mittelst Kohle das metallische Zink gewonnen wird.

zubauen lohnt sich wegen des sporadischen Vorkommens der Erze nicht, ganz anders, wenn die ursprünglichen Lagerstätten gefunden würden, wie sie neuerdings bei Commern im Kreise Schleiden, Reg.=Bez. Aachen aufgefunden worden sind. Der bunte Sandstein enthält dort eine Menge rundlicher Körner, die aus Sand und Bleiglanz bestehend, Knotten genannt werden. Der Bleiglanz beträgt zwar im Durchschnitt nur 2—5% der ganzen Gebirgsmasse, aber der Reichthum besteht in der großen, anhaltenden Verbreitung dieser Knotenerze. Obgleich ferner das Silber nur 0,01% im Blei beträgt, so gewährt die Scheidung dennoch solche Vortheile, daß der Silberbau von Commern zu einem der bedeutendsten des ganzen Continentes sich empor geschwungen hat. — Daß die so leicht zu übersehenden Knotenerze auch in unserem Schwarzwald gefunden werden könnten, ist eine aus dem gangförmigen Vorkommen des Silbers und Bleies sicherlich zu rechtfertigende Annahme.

Zum Schluß noch ein Wort über die Schwefelkiese, von denen schon die Selecta (T. III, pag. 125) sagen: Der Kies ist in unserem Vaterland so bekannt, daß all' unsere Bauersleut davon zu sagen wissen, aber unter dem Namen eines vermeinten Golderzes. Es wird auch heutzutage kaum Jemand geben, dem nicht dieses schöne, glänzende Erz, das so gemein ist in vielen Gegenden des Landes, schon wäre unter die Augen gekommen. Bekanntlich eine Verbindung von Schwefel und Eisen kann es nur entweder zur Darstellung von Schwefel oder Schwefelsäure verwendet werden. In verschiedenen Zeiten,*) da der Bezug des sicilianischen Schwefels noch ungeregelt war oder zu Zeiten politischer Verwicklung wandte man die Augen auf unsere Schwefelkiese, kam aber leichtbegreiflich immer wieder davon ab, sobald der Import der genannten Fabrikate aus den Gegenden Europa's wieder stattfand, in welchen der Schwefel gediegen in so ungeheurer Menge sich findet. Wichtig bleibt er jedoch immer für die Darstellung des Alauns, zu

*) So wurden im 16. Jahrhundert zu Pfullingen Versuche gemacht. 1597 erging (5. April) der Befehl, daß etwas davon zur Probe ins Christophsthal geführt wurde. Am 13. Mai lief der Bericht ein, die Kiese seien arm, doch wolle der Schwefelmacher sich getrauen aus 100 Ctr. 10 Ctr. Vitriol herauszubringen. Von den zwei Stollen wurde nur noch einer getrieben, denn der Kies lag, wie Otto Mann berichtet, in faulem Schiefer und nicht weit von Tage. Desgleichen versuchten auch Reutlinger Bürger auf der mitternächtlichen Seite der Achalm sich auf Erz, senkten einen beträchtlichen Schacht nieder, gewannen aber außer Spathadern nur Schwefelkies. Das Loch heißt seitdem das Goldloch. (Rösler).

welchem der Schwefelkies im Alaunschiefer, Alaunthon ein wesentliches Material liefert. Der Alaunschiefer (s. S. 31) wird durch fein eingesprengten Schwefelkies gebildet, meist ist er darin so fein vertheilt, daß eine mechanische Trennung nicht möglich ist. Da der Alaun ein schwefelsaures wasserhaltiges Doppelsalz von Thonerde und Kali oder von Thonerde und Ammoniak ist, so dient zu dessen Bereitung der Schwefelgehalt der Schwefelkiese und der Thonerdegehalt der Schiefer oder Thone, die Asche der Lettenkohle, auch wohl ein geringer Kali- oder Ammoniakgehalt, der im Gestein enthalten ist. — Die Gegend von Gaildorf ist, wie oben bemerkt, die einzige, in welcher eine Benützung der Alaunschiefer bis auf unsere Zeit stattgefunden hat.

Dritte Abtheilung.

Das Salz.

Abgesehen davon, daß der Genuß des Salzes für die Thätigkeiten des menschlichen Leibes unentbehrlich, somit das Salz unter die nothwendigen Nahrungsmittel des Menschen gehört, ist in unserem Jahrhundert die Industrie auf dieses Mineral angewiesen, das in Gestalt von Soda, Saife, Salzsäure, Schwefelsäure u. s. w. in den innersten Organismus fast aller Gewerbe eingreift. Die Geschichte der Industrie eines Landes ist zugleich die Geschichte seiner Salzproduktion und umgekehrt. So können wir auch an der Geschichte der vaterländischen Salzproduktion zu jeder Zeit den Culturzustand des Vaterlandes bemessen, sofern man darunter den Zustand unseres Landes versteht, der es befähigt, die mit jedem Jahr sich steigernden Ansprüche der Menschen auf Comfort, Genuß und Behaglichkeit zu erfüllen. Daß aber daraus auch ein Stück der Sittengeschichte wird, wer wollte es läugnen? Der Bauer, der sich saift, ist sicher nicht der rohe und brutale Mensch, wie derjenige, auf dem Jahr aus Jahr ein der Schmutz sich versteinert. Der Reinlichkeitssinn wirkt Sinn für Ordnung und Anstand, und tritt nun jene Wechselwirkung ein zwischen auswendigen und inwendigen Menschen, der Zustand, in welchem die Predigt der Religion und Tugend viel eher Eingang findet. Freilich liegt auch im andern Extrem des gesteigerten Luxus und raffinirten Sinnengenusses die Gefahr der Versuchung, der immer bei hohen Culturzuständen ein nicht unbeträchtlicher Theil der Bevölkerung unterliegt.

Die ältesten Nachrichten, auf die wir bei der Salzproduktion unseres Landes stoßen, führen uns nach Sulz und Hall, wie schon der Name dieser Städte verkündet. Da Hall Reichsstadt war und 1804 erst

an die Krone kam, muß **Sulz** als die älteste und einzige württemb. Salzquelle angesehen werden. Hier wie in Hall sind es natürliche Soolen, die ohne Zweifel so lange schon bekannt waren, als überhaupt Menschen in der Gegend wohnten. Diese natürlichen 4—5löthigen *) Soolen wurden mit ungeheurem Holzquantum abgedampft, der bis zum Jahr 1626 so enorm war, daß um in Sulz die jährlichen 20,000 Sri. à 33 Pfd. zu produciren 5000 Klft. Tannenholz verbrannt werden mußten, d. h. mit 1 Klft. Holz wurden nicht mehr denn 132 Pfd. Salz gesotten. Seit 1735, da man anfing, sich der **Gradirwerke** **) zu bedienen, ward es etwas besser, man brauchte nur noch 1000 Klafter jährlich, um die 22,000 Sri., welche die Quelle überhaupt zu liefern vermochte, zu gewinnen, d. h. man versott doch wenigstens 7 Ctr. Salz mit 1 Klftr. Ganz ähnlich verhielt es sich in Hall. Die Quelle ist dort von jeher reicher gewesen und 10,000 Ctr. war durchschnittlich der jährliche Ertrag vor der Anwendung der Gradirwerke und 80,000 Ctr. mittelst der Gradirung. Mit besserer Feuereinrichtung traten zwar wesentliche Holzersparnisse ein, doch konnte immerhin selbst 1824 noch nicht mehr denn 10½ Ctr. Salz mit 1 Klftr. Holz (damals im Werth von 8 fl. 21 kr.) gewonnen werden. War nun auch in den vorigen Jahrhunderten das Holz noch so billig, daß sein Werth namentlich um Sulz kaum beachtet wurde, so war doch die Arbeit der Holzbeifuhr und des langwierigen Siedens so groß, daß zu keiner Zeit das Sri. Salz (33 Pfd.) billiger verkauft wurde als um 40 kr. So im 15ten Jahrhundert, im vorigen kostete es 1 fl. Den Ctr. Salz mit 3 fl. bezahlen zu müssen zu einer Zeit, wo der Scheffel Korn und der Eimer Wein fast ebensoviel kostete, gab dem Salze nahezu einen Werth, den es gegenwärtig noch in den Binnenländern von Afrika und Amerika hat, wo der Ausdruck: „er salzt seine Speisen," die Wohlhabenheit eines Mannes beurkundet.

---

*) Das Maximum von Salz, das sich in Wasser löst, ist 27%, in diesem Fall ist die Soole 27löthig oder volllöthig (vollgrädig). Eine 5löthige Soole hat daher nur 5 Theile Salz in 100 Soole enthalten.

**) Das Gradiren bezweckt die Gewinnung einer stärkeren Soole ohne Anwendung von Brennmaterial durch Verdampfen eines Theils des Wassers an der Luft. Zu dem Ende muß die Soole möglichst fein vertheilt mit der Luft in Berührung kommen, was in Gradirwerken geschieht, d. h. hölzernen Kastenwerken, in welchen über 30 bis 60' hoch aufgeschichtete Büschel von Schwarzdorn die Soole als feiner Regen hindurchfällt, um sich concentrirt in den Soolenkästen wieder zu sammeln.

Die in Sulz und Hall zu Ende des vorigen Jahrhunderts gewonnene Masse von Salz betrug (90,000 Ctr.) gerade so viel, als die damalige Bevölkerung zu ihrer Nahrung eben brauchte (10 Pfd. durchschnittlich wird eine erwachsene Person im Jahre verzehren). Mit der sich vergrößernden Bevölkerung und dem nahe liegenden Wunsche der Regierung (die mit dem Jahr 1812 die ausschließliche Verwaltung der Salinen übernahm), alle Landeseinwohner mit ihrem Salz zu versehen, stellte sich das Bedürfniß mit jedem Jahre mehr ein, um neue Salzquellen sich umzusehen. Man suchte und fand solche um Sulz und Hall, aber erst dem Jahr 1815 *) war die Entdeckung vorbehalten, daß das Vorhandensein von Salz nicht an die beiden Orte Sulz und Hall gebunden sei, sondern in einer gewissen Tiefe und einem bestimmten geologlischen Horizonte überall sich finde. Was der große Hallurge H. v. Alberti, in seiner „Trias" wissenschaftlich festgestellt hat und heutzutage zum geistigen Gemeingut aller Kundigen geworden, ist, daß das württembergische Steinsalz ein Formationsglied des Muschelkalkes ist, der sich entlang des Neckarlaufes von Schwenningen bis Wimpfen hinzieht und in dem ganzen Hügelland zwischen Neckar und Main die herrschende Gebirgsformation bildet. — Diese Erfahrungen sind das Resultat von nunmehr 40jährigen, weitverbreiteten Bohr- und Schachtarbeiten, die ebenso zur Vermehrung der staatlichen Einnahmsquellen als zur Bereicherung des Wissens ihren Beitrag lieferten.

Der Mittelpunkt der Salzindustrie hat sich an die Ufer der Kocher hingezogen, da wo 1822 bei den Nachsuchungen nach Soolen mittelst des dreizölligen Bohrers in einer Tiefe von 363′ ein Steinsalzlager von 25′ Mächtigkeit erbohrt wurde. Bei der Trockenheit und Geschlossenheit des Muschelkalks lag der Gedanke nahe, statt mittelst Wassers das Salz auszulaugen und als Soole zu fördern, einen Schacht abzuteufen. Im Jahr 1824 war er dann auch in lichter Weite von 13 + 5′ glücklich, ohne irgendwelche Belästigung durch die Wasser niedergetrieben und mit Recht Wilhelmsglück genannt; denn das gleiche Glück ist dem Lande bis jetzt nach Verfluß von 34 Jahren trotz mehrfacher, energischer und sehr kost-

---

*) Es rieth der badische Professor v. Langsdorf, das Salz im unteren Keuper zu suchen, dem zur Folge hier der Bohrer aufgesetzt, das Salz aber, wie bekannt, nicht im Keuper, sondern dem tiefer liegendn Muschelkalk aufgefunden wurde. Vergleiche auch das gußeiserne Monument in Friedrichshall: „Fundbohrloch der württembergischen Saline, angef. 17. Aug. 1812 — 1. Sept. 1815."

spieliger Versuche nicht mehr widerfahren. Das so vielfache zerklüftete wassergetränkte Muschelkalkgebirge hatte an andern Orten dem Eindringen des Bergknappen die größten Hindernisse entgegengesetzt. Zu Wilhelmsglück dagegen hat in der genannten Teufe,*) ein Abbau des Steinsalzes mittelst Pfeilerbau und 14 Schuh weiten Oertern begonnen, der jetzt schon nach 30jährigem Betrieb die erfreulichsten Resultate gehabt hat und mit seinen mehrere tausend Fuß langen Oertern einen der großartigsten Anblicke gewährt, die man unterirdisch genießen kann. Früher mit Pulver gesprengt, jetzt mit wasserbeträufelten Sailen in quadratische Blöcke zersägt, wird das Steinsalz mittelst Wasserkraft gefördert, in der Kunstmühle mit eisernen Walzen zermalmt (50 Ctr. per Stunde) und dann in Fässer und Säcke gepackt in den Handel gebracht. Daneben wird die in der Grube durch Einführen von Süßwassern erzeugte gesättigte Soole (27% hältig) durch ein Druckwerk zu Tage gebracht und in dreistündiger Soolenleitung nach Hall geführt auf der dortigen Saline versotten. Das Dienstpersonal in Wilhelmsglück beträgt 100 Personen.

Die Salzproduktion gerieth so in eine ganz neue Phase der Entwicklung. Andere als volllöthige Soolen werden gar nimmer benützt, Sulz mit seinen natürlichen Quellen ist ganz verlassen, und die Gesammtproduktion des Landes hat sich so vermehrt, daß gegenwärtig nahezu 800,000 Ctr. im Jahr producirt werden, wovon nur der kleinere Theil zur unmittelbaren Ernährung dient, der größere Theil aber der Industrie zufließt.

Die geographische Lage eines Ortes, sobald er nur auf der Muschelkalkoberfläche liegt, bestimmt jetzt die Regierung hier eine Saline aufzugeben, dort eine neue zu errichten. Man richtet sich nimmer nach vorhandenen Quellen, sondern an der Hand der Wissenschaft schlägt man eben da, wo die örtlichen Verhältnisse einer Gegend einladend sind, Bohrloch und Schacht nieder und hat man namentlich, um den Salzhandel auf dem Rhein in die Hände zu bekommen, die untere Neckar-, Jaxt- und Kochergegend als den besten Handelsplatz für jene Gegenden ins Auge gefaßt, während die Salinen am obern Neckar den Kochsalzbedürfnissen der südlichen Schwarzwald- und Albgegend, sowie der naheliegenden Schweizerkantone entsprechen.

*) 1845 wurde ein Treppenschacht angelegt, so zwar, daß zur Zeit des Solstitiums, z. B. am Tage des 27. Septembers, dem Geburtsfest des Königs Wilhelm, dessen Namen der Schacht trägt, die Sonne auf den Grund des Schachtes hinabscheint.

Wer über die chemische Beschaffenheit unserer Soolen und unseres Steinsalzes, die in jeder Saline wieder einige Abweichungen von der andern zeigt, sowie über die gewerbliche Verwendung des Salzes nähere Belehrung wünscht, den verweisen wir auf die ausgezeichnete Abhandlung v. Fehlings, über die württemb. Salinen, (Programm der polyt. Schule vom 27. September 1847, auch W. Jahresh. 1848, S. 18). Hier folge nur noch eine übersichtliche Darstellung der einzelnen Salinen.

1) Die älteste, jetzt aber am meisten herabgekommene Saline, ist Sulz. Sie besteht aus 1 Bohrhaus bei Bergfelden mit 2 Bohrlöchern, aus welchen die Soole mittelst Pumpe gehoben und mittelst Druckwerk in einer Röhrenfahrt nach Sulz geführt wird, und aus 1 Siedhaus mit 2 Pfannen. Mit 1 Klftr. Tannenholz werden 30,4 Ctr. Kochsalz erzeugt. Daneben wird ein Bergbau auf Hallerde betrieben, welche gepocht ein beliebtes Düngmittel der Umgebung bildet. Hiezu sind 2 Pochwerke im Gang. — Der jährliche Absatz der Saline betrug durchschnittlich in den 7 letzten Jahren nur 16,590 Ctr., der in nächster Zeit voraussichtlich noch viel geringer wird, indem in nächster Nähe in der kgl. preußischen Saline Stetten Concurrenz erstand. Es wird die Zeit nicht ferne sein, da diese älteste und einst einzige unserer württembergischen Salinen ganz eingehen wird.

2) Saline Hall und Steinsalzwerk Wilhelmsglück. Das Steinsalzwerk hat einen auf 370′ bis auf das Steinsalz abgeteuften Schacht, auf welchem regelmäßiger Pfeilerbau betrieben wird. Die Grube beschäftigt durchschnittlich 30 Bergleute und 30 Förderleute.

Das gewonnene Steinsalz wird theils aufgelöst, theils gemahlen, die Auflösung geschieht in der Grube in Siedwerken und den dazu eingerichteten Kästen und wird die Soole durch 2 Druckwerke zu Tage gefördert. Das Steinsalz wird in Stücken durch einen Wassergöppel herausgefördert und in einer Mühle gemahlen. In 8 Stunden werden 400 Ctr. gemahlen.

Die Soole wird volllöthig von Wilhelmsglück in einer 35,350′ langen Leitung in hölzernen und eisernen Röhren der Saline Hall zugeführt, in welcher Leitung der Soolenverlust jährlich 6% beträgt.

Die Soole wird in 4 Sied- und 4 Dampfpfannen ersotten, wovon aber nur 3 Siedhäuser das Jahr über im Betrieb sind.

Mit 1 Klftr. Tannenholz à 144 Cub.-F. werden 44—49 Ctr. Kochsalz ersotten.

Aus 1 Cub.-F. 27löthiger Soole werden 14 Pfd. Kochsalz erzeugt.

Der Absatz geschieht außer dem Inland nach Bayern und den Rheingegenden; 1 Pfd. Gutgewicht wird beim Verkauf gewährt.

Die Preise sind 4 fl.	15 1/2 kr.	für	1	Ctr.	Kochsalz,
2 „	30 „	„	1	„	Viehsalz,
	56 „	„	1	„	Steinsalz,
	15 „	„	1	„	Dungsalz.

3) Saline Wilhelmshall besteht aus Wilhelmshall Rottenmünster und Wilhelmshall Schwenningen.

Von den 9 Siedhäusern sind 6 im Betrieb: nämlich 4 in Rottenmünster, 2 in Schwenningen. Das Brennmaterial ist Holz und Torf; (5 Mill. Torf = 1 Klftr. Holz von 144 Cub.-F.) damit werden per Klafter 44 Ctr. Salz in Rottenmünster und 41 Ctr. in Schwenningen ersotten. Abnehmer sind das Inland und die Schweiz; für letztere wird der Ctr. um 43 Kreuzer loco abgegeben, als sog. Schweizersalz. Außer dem jährlichen Bedarf von 630,000 Cub.-F. Soole sind 1600 Klftr. Holz und 10 Mill. Stücke Torf erforderlich.

4) Saline Friedrichshall und Clemenshall. Friedrichshall bezieht seine Soole aus 2 Bohrlöchern von Friedrichshall und 1 Bohrloch von Clemenshall. Für Clemenshall ist außerdem 1 Bohrloch im Betrieb. Die geförderte Soole wird in Friedrichshall in 3 Reservoirs, in Clemenshall in 1 Reservoir zu 90,000 und 9,000 Cub.-F. gesammelt und von da nach Bedarf abgegeben.

In Friedrichshall sind zur Zeit 3 Siedhäuser im Betrieb, im ersten wird feines Salz in zwei Siedpfannen, mittelfeines in zwei Dampfpfannen gewonnen, auf einer Fläche von 2000 und 3200 □'. Die Rauchtrocknung bietet eine Fläche von 1000, die Dampftrocknung von 2500 □'. In 2 andern Siedhäusern wird in 6 Pfannen mit 7973 □' grobes und mittelgrobes Salz bereitet, die Rauch- und Dampftrocknung beläuft sich auf 3900 □'.

In Clemenshall sind 10 Pfannen vorhanden, wovon jedoch nur 3 im Betrieb sind.

In beiden Salinen wird mit Ruhr- und Saarkohle gefeuert und mit 1 Ctr., der auf 39 kr. zu stehen kommt, im Siedhaus Nro 2 285 Pfd., in den übrigen 215 Pfd. Salz gewonnen. Gesammtbedarf an Steinkohlen ist 61,000 Ctr. Der größere Theil des Salzes geht in das Ausland zu 1 fl. 15 kr. per Ctr.

Die Gesammtproduktion der Salinen im Jahr 1856/57 zeigt nachstehende Tabelle:

Saline.	Kochsalz, Ctr.	Steinsalz, Ctr.	Vieh- u. Dung-Salz, Ctr.	Reinertrag, fl.
Sulz	19,000		84,000 Kbl.-Hallerde	70,000
Hall mit Wilhelmsglück	77,500	353,000	3,500	497,000
Wilhelmshall . . .	173,000		4,000	105,000
Friedrichshall mit Clemenshall . . .	170,000		8,700	320,000
Summe	433,500	353,000	16,200	992,000

Die Gesammtproduktion des genannten letzten Jahres betrug demnach 802,200 Ctr. verglichen mit dem Jahr 1845/46 hat eine Abnahme von 11,000 Ctr. stattgefunden, indem damals große Lieferungsverträge mit der Schweiz bestunden, die jetz aufgehört haben. Dagegen betrug die Produktion im Jahr 1824/25 noch 415,875 Ctr., im Jahr 1812 nur 90,000 Ctr.

Den Fortschritt in der Salzfabrikation zeigt nachstehende Tabelle.

Mit Einem Klafter Brennholz (144 Cub.-F.) oder dessen Aequivalent an Torf und Kohle wurden fabrizirt:

Saline.	Jahr.	Pfunde Kochsalz.	Holzpreise, fl.	Selbstkost. per Ctr. fl.
Sulz	1626	132	4	2
Hall und Sulz	1735	700	6	1 1/4
Hall und Sulz	1824	1,050	8 1/2	1 1/8
Hall, Sulz, Wilhelmshall . .	1857	4,700	16	1 1/10
Friedrichshall	1857	5,700	13	3/4 *)

Es wurde demnach um Einen Gulden an Kochsalz fabrizirt:

Saline.	Jahr.	Pfunde Kochsalz.	Consumirtes Holzquantum.
Sulz	1626	33	38 Cub.-F.
Hall und Sulz	1735	112	24 "
Hall und Sulz	1824	123	17 "
Hall, Sulz u. Wilhelmshall	1857	300	9 "
Friedrichshall	1859	438	10 1/2 " **)

*) 20 Ctr. Steinkohle = 1 Klftr. berechnet.

**) 1 Ctr. Kohle wurde angenommen = 1 Cub.-F. Kohle = 7 Cub.-F. Holz.

Vorstehende Tabellen zeigen den Aufschwung, den die Salzfabrikation seit der Steinsalzförderung zu Wilhelmsglück genommen hat; daß sie noch lange nicht auf dem Höhepunkt angelangt ist, wer wollte es bezweifeln? Ein Blick in die Zolllisten zeigt uns, wie viel noch an Soda bei uns importirt wird, und ein Blick auf die Karte lehrt, daß der Weg vom untern Neckar in die kohlenreichen Rheingegenden immerhin noch der kürzeste Weg ist, den das Steinsalz zurückzulegen hätte, um durch billiges Brennmaterial sich in Soda zu verwandeln.

Es hat aus diesem Grunde die kgl. Regierung die großartigsten Anstrengungen gemacht, um gleichwie in Wilhelmsglück so auch in der blühendsten Saline Friedrichshall Steinsalz zu fördern. Die Geschichte dieses denkwürdigen Schachtbaus, der eben jetzt, den 14. März 1859 nach 5jährigen namenlosen Anstrengungen glücklich vollendet wurde, ist für das ganze Land zu wichtig, als daß sie nicht näher hier erzählt werden sollte.*)

Den 2. Januar 1854 wurde unter der Leitung des Bergraths Herrn v. Alberti mit dem Abteufen des 20′ Lichtweite messenden Schachtes begonnen und ging die Arbeit ohne Schwierigkeit durch den geschlossenen „Kalkstein von Friedrichshall" zu einer Tiefe von 342′ nieder. Am 25. Mai 1855 war diese Tiefe erreicht. Da brachen in der Nacht auf den 26. Mai, da zu großem Glück die Arbeiter eben nicht auf der Sohle waren, wilde Wasser an, welche in 6 Stunden den Schacht 270′ hoch anfüllten. Morgens 7 Uhr schon war am 26. Mai die 91pferdige Cornwalliser Dampfmaschine im Gang, nebst der 15pferdigen liegenden Hochdruckmaschine, welche per Minute 200 Cubikfuß aus dem Schachte pumpten. Die Maschinen arbeiteten bis zum 10. August, während welcher Zeit man 250—260′ tief die Wasser ausgeschöpft hatte. Noch tiefer zu sümpfen war nicht möglich und wurden die Maschinen stille gesetzt. Nach Beiziehung der H. H. Bergrath Bilfinger von Stuttgart und Oberingenieur Beindorf von Stärkerode entschloß man sich nunmehr, einen zweiten Schacht 124′ 5″ nördlich vom erstern abzuteufen und dort eine Cornwalliser Maschine von 226 Pferdekräften aufzustellen und so den starken Wasserandrang im Schacht Nro. 1 zu vermindern. Am 12. November 1855 ward mit dem Schacht Nro. 2 begonnen, der bis zum 30. April 1857 eine Tiefe von 330′ erreichte. Man war somit noch 12′ von der gefahrvollen Wasserschichte entfernt,

*) Die Angaben verdankt Verf. dem ebenso kenntnißreichen als entschlossenen Obersteiger Herrn Hohendahl, dem bei Niederbringung des Schachtes durch die wasserführenden Bänke das Hauptverdienst gebührt.

und hörte nun mit der Arbeit auf, brachte Pumpen und Maschinen in Ordnung und führte am 28. Mai 1857 ein 3 zölliges Bohrloch auf die Wasserschichte nieder. In der Minute sprangen 20 Cub.-F. Wasser auf; aus einem zweiten Bohrloch von 44 Linien im Durchmesser flossen 120 Cub.-F. aus, und aus 8 Bohrlöchern, die niedergetrieben wurden, stiegen am 4. Juli, bis zu welchem Tage die Bohrarbeit währte, 220 Cub.-F. per Minute. Indeß war man im Schacht Nro. 1 mit vieler Mühe bis zu 300′ Tiefe hinabgekommen, 50′ tiefer als im August 1855. Aus diesem Schacht wurden per Minute 200 Cub.-F. zu Tage gefördert, somit in beiden Schachten zusammen 420 Cub.-F. = 26 württembergische Eimer per Minute*) oder 1560 Eimer per Stunde oder 37,440 Eimer im Tag! Das sah trübe aus: so viel Schächte, so viel Wasser. In der ganzen Umgegend, im Umkreis von 3 und 4 Stunden fielen in sämmtlichen Brunnen die Wasser, in der nahe gelegenen Saline Wimpffen fiel das Wasser in den Soolenbohrlöchern, die Teuchel stunden in der Luft und die Pumpen sogen nimmer auf, so sehr schöpften die gegen 400pferdekräftigen Maschinen sämmtliche Grundwasser der Gegend aus, aber dennoch keine Möglichkeit den Schacht vollständig zu sümpfen. In Nro. 2 wurden nun die Bohrlöcher verschlossen und 25′ über der wasserführenden Schichte ein Querschlag auf Nro 1 getrieben, um sämmtliche Maschinenkräfte auf Einen Punkt zu concentriren. Am 18. Juli wurde der Querschlag 5′ breit und 6′ hoch angefangen und war am 27. September 120′ lang. Es stand demnach noch 4′ 5″ Gebirge zwischen dem Querschlag und dem wassergefüllten Schacht Nro 1. Am 30. December ward derselbe mittelst eines Bohrlochs angezapft und stunden am 1. October die Wasser 320′ tief am Querschlag mit einem Zufluß von nur 250 Cub.-F. per Minute. Das gab frischen Muth. Auf Nro 1 wurde die 91pferdige Maschine stille gesetzt, die Pumpen eingebaut und der Schacht gereinigt. Am 24. October waren sie fertig; 2 Pumpen von 20 Zoll Durchmesser waren bis auf die Sohle ins Wasser gehängt und ergossen ihr Wasser in den Querschlag, von da lief es nach Schacht Nro 2, aus welchem es mit der 226pferdigen Maschine zu Tage gehoben wurde. Außerdem gossen im Schacht Nro 1 zwei Pumpen von 13 Zoll Durchmesser zu Tage aus, so daß Nachts 11 Uhr die Wasser gesümpft waren und mit dem Aufräumen und Fördern begonnen werden konnte. Nach 2½ Jahr kam man nun wieder auf die Sohle, auf

---

*) Dreimal mehr als das fließende Wasser des ganzen Stuttgarter Thales beträgt!

welcher bis an den Bauch im Wasser zwischen den 4 Saugpumpen innestehend gearbeitet werden mußte. Es ergab sich nun, daß die Wasser alle nur aus einer handhohen dolomitischen Zwischenschichte über den Gypsmergeln ausbrachen, einer Schichte, welche viele Stunden im Umkreis alle Wasser sammelte und in der Nähe von Gundelsheim z. B. und andern Orten zu Tage ausgeht. Diese Schichte mittelst eines gußeisernen Mantels abzudämmen, war nunmehr die Aufgabe. Am 27. November konnte bereits der erste gußeiserne Ring bei 349′ Tiefe trotz eines Wasserzuflusses von 400—425 Cub.-F. per Minute gelegt werden. Am 24. Dezember wurden die Röhren an dem gußeisernen Futter geschlossen, welches 23′ 7″ lichte Weite und 10′ 5″ Höhe hatte. Der Zufluß verminderte sich nun auf 25 Cub.-F. per Minute, welcher durch die Fugen des Mantels wie Staub hervortrat. An diesem Wasser wurde sich nicht länger mehr aufgehalten, sondern sogleich weiter abgeteuft, da später eine 3 Fuß dicke wasserdichte Mauer in dem gußeisernen Futter aufgeführt werden sollte. Bei 354′ wurde der Mauerfuß aufgesetzt und am 5. Februar 1858 mit der Mauerung begonnen. Am 12. Mai desselben Jahres war dieselbe fertig. Bei 3′ Stärke hat die Mauer 16′ lichte Weite und ist, wie gesagt, 354′ hoch. Der Mörtel, mit welchem gemauert wurde, ward aus Traß (aus dem Brohlthal am Rhein) und weißem Kalk von Friedrichshall bereitet. Die Ziegel wurden von Walloneu in Feldbrennereien gefertigt. Nach gehöriger Erhärtung wurde am 1. September 1858 der Schacht leer gepumpt und die Röhren in der Mauer geschlossen. Es schwitzen noch 400 Cub.-Zoll Wasser per Minute durch, das jedoch so viel wie nichts mehr heißen will. Das Abteufen im Gyps ging rasch von Statten und am 14. März 1859 wurde bei 535′ Tiefe ein Lager von crystallinischem klarem Steinsalz erreicht, das eine Mächtigkeit von 47′ hat. Die Strecken werden 30′ hoch und 21′ breit, die Pfeiler 3 Lachter allwege. Hiemit ist nach $5^1/_4$ jähriger harter Arbeit und einem Aufwand von nahezu 1 Million Gulden das große Werk gelungen, Dank dem energischen Wollen des kgl. Ministeriums der Finanzen und dem Muth und der aufopfernden Entschlossenheit der mit dem Bau Betrauten. Eine neue Aera eröffnet sich für den württembergischen Salzhandel mit diesem Jahre, indem von nun an bei der beabsichtigten Förderung von täglichen 1000 Ctrn. sich die Salzproduktion des Landes von 800,000 Ctr. auf 1 Million und noch mehr ohne weitere Schwierigkeit steigern läßt.

Vierte Abtheilung.

Die Baumaterialien.

I. Die Bausteine.

Das Urtheil eines Reisenden über eine Gegend wird sich wesentlich bestimmen nach der Straße, die er fährt, und nach dem Eindruck, den die menschlichen Wohnungen auf ihn machen. Er weiß, daß die Bauten eines Landes ein treuer Spiegel sind, darin sich Charakter und Lebensanschauung eines Volkes wiedergeben und der Schluß ist ein gerechtfertigter, den er aus Geschmack oder Geschmacklosigkeit, aus Großartigkeit oder Miserabilität der öffentlichen Bauten auf den Gemeinsinn der Bürger macht: gleichwie sich Wohlstand, Sinn für Schönheit und Ordnung in der Solidität und Eleganz der Privatwohnungen spiegelt. Welchen Antheil an diesem Schaffen des Menschengeistes das Baumaterial hat, wie am Stoffe die Kunst sich bildet und nicht in jedem Stein der schaffende Geist seine Gedanken verkörpern kann, dazu braucht man nicht erst auf die Blüthenländer antiker Kunstbauten hinzuweisen, wie auf Egypten, das ohne die Steinbrüche von Syene keine Obelisken hätte, und ohne seine Nummulitenquader keine Pyramiden, oder auf die griechischen Marmorbrüche und die Akropolis, auf das Siebengebirge und den Kölner Dom — nein, wir sehen das im engen Vaterland am deutlichsten. Zwischen Tübingen und Eßlingen liegt unter wald- und wiesenreichem Grunde der vortreffliche Baustein des grobkörnigen Keupersandsteins; ringsum zeugen die alten Kirchen von Eßlingen, Tübingen, Reutlingen, Bebenhausen rc. aus dem 14. und 15. Jahrhundert bis in

die neue Zeit, wie dieses Material den Menschen zu Kunstbauten auffordert. Stuttgart und Heilbronn danken ihr freundliches, solides Aussehen dem feinkörnigen Schilfsandstein, der an den Berggehängen dieser Städte liegt, die vielbewunderte Ornamentik des Maulbronner Klosters hängt mit dem feinen Korn des dortigen Schilfsandsteins so enge zusammen, als das Hirsauer Kloster mit seinem bunten Sandstein und sind so diese Bauten im vollen Sinn des Worts Kinder ihres Bodens. Wie langweilig stehen im Gebiet des weißen Jura's und Oberschwabens die Klöster und Kirchen da, wo der Baustein der Gegend der künstlerischen Verarbeitung nicht fähig war! Eben hier ist auch bis auf unsere Zeit die Geschmacklosigkeit *) zu Hause, die durch bunte und grelle Farben ersetzen will, was dem Material fehlt. Nur in den seltensten Fällen, wo Macht und Reichthum der alten Zeit sich zu großartigen Bauten vereinigte, war es möglich, über die Localität des Bodens sich zu erheben, wie z. B. in Ulm. Es war in der That ein Riesengedanke, in einer bausteinlosen Gegend den colossalsten aller deutschen Tempel aufzuführen und mit Backsteinen den Bau auszuführen, wo nicht die Ornamentik nothwendig einen bildsamen Stein verlangte. Was letztern anbelangt, ist am Münster alles, was schwäbischer Baustein heißt, zusammengetragen. Wirklich interessant daran ist die Beobachtung, wie sich allmählig die Anschauungen über die Brauchbarkeit des Materials berichtigten, zu einer Zeit noch, der die Erfahrungen über Dauerhaftigkeit des Materials fehlten, welche wir heutzutage im Rückblick auf die 500jährige Dauer haben. Zu Anfang des Baues zeigt der Münster noch eine wahre Musterkarte von verschiedenen Steinen, gegen das Ende hin aber trägt der weiße Keupersandstein den Sieg über jedes andere Material davon.

Eine werthvolle Zusammenstellung der wichtigsten einheimischen Bausteine wurde von der königl. Eisenbahnverwaltung nach eingehenden, vom Eisenbahnbauamt Bietigheim im Jahr 1851 gemachten Versuchen **)

---

*) Eine geschmacklosere Inschrift kann man wohl nirgends finden, als an einer großen aber höchst langweiligen Kirche auf der Alb. Ueber dem Portal, wo sonst ein Bibelvers oder eine Einladung in's Gotteshaus steht, ist in riesiger, schwarzer Schrift geschrieben: „Nebenstehende Kirche wurde erbaut 1801—2, renov. 1852."

**) Die Versuche wurden auf die Festigkeit und Tragkraft der Bausteine gemacht und hiezu 2zöllige Würfel gewählt. Nach gef. Mitth. des Hrn. Inspektor Klemm genügten zwar die Resultate für die damaligen Zwecke; im Allgemeinen aber hält er die Größe von 2 Zoll für zu klein, um nicht dem Einfluß von ungleichartigen Stellen,

gefertigt, deren Resultate im Nachfolgenden benützt sind. Deßgleichen siehe Kurr's Mineralogie S. 394.

Nach der Verschiedenheit der Formationen zerfällt der Baustein und mit dem Baustein die Bauten des Landes in verschiedene Gruppen. Beginnen wir mit dem jüngsten Baumaterial.

Der Tufffstein

ist der jüngste aller Steine, der in den Thälern aller Kalkgebirge, namentlich also der Alb, wo irgend eine Stauung der mit Kalk geschwängerten Wasser statt hat, sich bildet. Sobald die Wasser, die alle mehr oder minder freie Kohlensäure mit sich führen, über Kalkgebirge fließen, löst die Kohlensäure einen Theil des kohlensauren Kalkes, führt ihn mit sich und schlägt ihn am Fuß des Gebirges in oft sehr mächtigen Lagern wieder nieder. Auf Stundenweite ist oft die Sohle des Thales mit dem Kalktuff gefüllt, der als leicht zu bearbeitendes (er wird stets mit der großen Steinsäge oder dem Beil von der Hand bearbeitet) Material für Hoch- und Wasserbauten gleichgeschätzt ist.*) Die Tragfähigkeit des Steins ist zwar die geringste, 6—7 Ctr. per □Zoll, aber die innige Verbindung desselben mit dem Mörtel und seine mit den Jahren zunehmende Erhärtung an der Luft (Verwandlung des Kalkhydrats in kohlensauren Kalk) machen ihn zu einem allgemein beliebten Baustein, namentlich wo trockene Wände nothwendig sind und keine schwere Belastung nöthig ist. — Die beiden größten, bekanntesten Brüche sind bei Geislingen an der Eisenbahn, bei Seeburg oberhalb Urach, (aus diesem Material ist die Uracher Kirche 1481 gebaut).

---

wenn sie auch nur unbedeutend vorhanden zu sein scheinen, zu viele Wirkung zu gestatten. Mit den von Kurr (Mineralogie S. 394) ausgesprochenen Resultaten ist H. Klemm ganz einverstanden, insbesondere mit den zwei Sätzen: 1) Lange wirkender oder langsamer Druck zerstört den Stein schon mit dem hälftigen Betrag des Gewichts, das er bei schneller Belastung zu tragen vermag; 2) mit der cubischen Masse nimmt die Festigkeit zu. Eben darum genügen die mit 2zölligen Würfeln angestellten Versuche nicht, wenn ihnen nicht, wenigstens für jede Hauptsteinsorte, solche beigefügt werden, welche auf Würfel von 1—5 Zoll Dimension ausgedehnt worden sind, um das Gesetz der Zunahme der Festigkeit mit der cubischen Masse kennen zu lernen. Die polyt. Schule wäre sicherlich die geeignetste Anstalt, diese Versuche in größerem Umfang fortzusetzen.

*) Inspektor Klemm ist der Ansicht, daß sie sich für Wasserbauzwecke doch wohl weniger eignen.

Außer diesen sind bekannt: Pfullingen, Lautlingen, Mühlheim, Hausen im Donauthal, Bärenthal, Wolfegg, Ditzenbach, Drachenstein, Groß Ingersheim u. a. Der Stein kostet im Bruch 4—8 kr. per Cub.-F., je nach Größe und Beschaffenheit bis zu 15 kr. Das Angenehme beim Brechen der Steine ist, daß Quader von ganz beliebiger Größe beschafft werden können, indem die Ablagerung eine, durch keinerlei Kluft und Abgang getrennte Masse bildet.

Unter Tuffstein begreift man noch ferner die älteren, zur Mammuthzeit gebildeten porösen Sauerwasserkalke von Cannstatt, Untertürkheim, Mühlhausen, welche zum Fachbau in Stuttgart in großer Menge benützt werden (1 fl. 30 kr. bis 3 fl. die Fuhre), deßgleichen aber auch irrthümlich eine Reihe viel älterer Steine aus der Lettenkohlenformation, sobald sie ein poröses und löcheriges Aussehen haben. Nach den Bietigheimer Versuchen sind die Tuffe des Cannstatter Beckens, die dort in einer Felsenhöhe von 20—25′ anstehen, durchweg um ein Bedeutendes härter, daß sie ohne Sprengung mit Pulver nicht gewonnen werden können. Ihre Tragfähigkeit ist:

Untertürkheim 8′ unter dem Abraum 12 Ctr.
Cannstatt und Münster aus allen Lagen 60—80 Ctr.

Es liefern die genannten Orte jedoch keine Quader, sondern nur Mauersteine und Platten.

Die tertiären Bausteine.

1) Der Molassesandstein, ein nur local benütztes, auch blos an wenigen Orten brechendes Material, von 6—10 Ctr. Tragkraft, ohne festes Bindemittel. Nur zwei bekanntere Steinbrüche sind im Betrieb, von denen der eine bei Baltringen die Gegend um Biberach, der andere bei Sießen die Saulgauer Umgebung mit Quadersteinen versorgt. Am Ulmer Dom halten sich diese Steine sehr schlecht und sind glücklicherweise nicht viel verbaut. An einzelnen Punkten um Ulm gegen die Iller und im Süden des Bodensee's um Rorschach wird er feinkörniger und plattiger. In diesem Fall wird er viel zu Ofensteinen, Belegplatten, Treppen und Monumenten gebraucht. Als württembergischem Baustein kommt ihm eine größere Bedeutung nicht zu.

2) Der Süßwasserkalk mit Helix matthiaca, rugulosa etc. ist gleichfalls nur von localem Werth. Den Mittelpunkt seiner Verwendung bildet Kloster Zwiefalten, dessen Kirche im Jesuitenstyl aus

diesem Material mit vieler Kunst erbaut ist. Eben hier ist der Kalk etwas porös und tuffartig (Endusienkalk), meist aber sind es marmorharte, compakte, verschleifbare Steine. Der von Dietingen *) wird als dauerhafter Stein von 70 Ctr. Tragkraft geliebt, der von Böttingen wird unter der Rubrik „Marmor" aufgeführt werden.

Beim Festungsbau in Ulm kam der Cubikfuß frei Ulm auf 24 kr. zu stehen.

Die jurassischen Bausteine.

1) Die Plattenkalke. In der Gegend um Ulm der „Bottländer" *) genannt, um Tuttlingen „Blättle," sonst „Platten." Sie treten zwar entlang des ganzen Südrandes der Alb zwischen Neresheim und Tuttlingen als weitverbreitetes Formationsglied auf, das sich weiterhin im fränkischen Landrücken bis nach Kelheim an der Donau hinzieht und sind allenthalben ein sehr feiner, thonreicher Kalk mit entschiedener Neigung zur Plattenstruktur, aber dennoch modificirt sich die Brauchbarkeit des Steins außerordentlich nach den einzelnen Localitäten. Wegen seiner Plattenstruktur ist er ein sehr gesuchtes Material zum Bruchsteinmauerwerk; zu Hausteinen eignet er sich nur in selteneren Fällen. Die Ulmer Festungswerke sind größtentheils von diesem Steine aufgeführt, wovon noch zahllose verlassene Steinbrüche im Umkreis von einigen Stunden um Ulm Zeugniß ablegen. Das Klafter von 216 par. Cub.-F. wurde frei Ulm mit 25 fl. bezahlt (der Cub.-F. 7 kr.). Nach den Bietigheimer Versuchen hat der Kalk von Ehrenstein bei Ulm, der sich zu Mauersteinen von beträchtlicher quadratischer Ausdehnung eignet, eine Tragfähigkeit von 81 Ctr. Seit den ältesten Zeiten haben die Bewohner der südlichen Alb ihre Wohnungen mit diesem Steine aufgeführt; nie wird er aber eine andere als nur locale Benützung finden, wenn er nicht durch besondere Feinheit, Reinheit und Härte sich auszeichnet. So rein freilich wurde er noch nicht gefunden, als wie in der Gegend von Pappenheim und Solnhofen, wo er der Mittelpunkt einer Weltindustrie (s. unten S. 149) geworden ist, aber doch fehlt es nicht an mehreren Orten unseres Landes, wo Platten von sehr feinem

---

*) Vgl. Untersuchungen über das Baumaterial der Umgebung von Ulm von Dr. Leube. Ulm 1843.

*) Schwäbische Mundgerechtmachung des jedoch wissenschaftlich unrichtigen Namens Portlandstone.

Korn und großer Reinheit brechen. So zu Steinweiler bei Neresheim. Fünf Meister arbeiten in mehreren großen Steinbrüchen mit 50—60 Mann und liefern neben Treppen, Gesimsen und Belegsteinen vorzugsweise Bähren, die tief in's Bayrische verführt und mit 1 fl. 12 kr. per lauf. Fuß bezahlt werden. Zu Wippingen O.-A. Blaubeuren werden gleichfalls Bähren in beliebiger Größe gefertigt zu 1 fl. 12 kr.—1 fl. 30 kr. per lauf. Fuß.*) Zu Böhringen, O.-A. Urach, als Handelsplatz leider zu ungünstig gelegen, werden Bodenplatten und Stegentritte gewonnen, zu Böhmenkirch hauptsächlich Platten, aber auch Hausteine, wie zu Steinweiler. Einen größeren Ruf haben die zu Kolbingen, O.-A. Tuttlingen gewonnenen, sehr harte, gelbliche Kalkplatten, die außer den schon genannten Zwecken bei Malzdörren, Salinen &c. als Trockenböden beliebt sind. Die Platten haben eine Stärke von ½—3″ und bestimmt sich der Preis des □Fußes von 3—12 kr., geschliffen auf cirka 48 kr. In diese Kategorie gehören auch die ootithischen Kalksteine von Schnaitheim, Dettingen, Stotzingen im Brenzthal; 20—30 Arbeiter sind Jahr aus Jahr ein in den Schnaitheimer Brüchen beschäftigt und liefern an Quadern und Platten den Fuß um 15—18 kr. im Bruch und den lauf. Fuß an Bähren zu den gleichen Preisen, wie im benachbarten Steinweiler, 1 fl. 6—10 kr.; 5—6 Fuhren holen täglich ihre Fracht, die gleichfalls meist nach Bayern abgesetzt wird. Allen diesen Kalksteinen fehlt jedoch hauptsächlich die Dauerhaftigkeit, sie verwittern und zerspringen zu kleinen Stücken, namentlich da, wo sie den Einflüssen der Feuchtigkeit nicht entzogen werden können, daher ihre Anwendung im Verhältniß zu ihrem massenhaften Vorkommen nur eine geringe ist.

2) Die Marmorkalke finden auf der ganzen Alb vielfache Verwendung als Quaderstein, zu Treppen, Pfosten und Säulen. Besondere Brüche auszuzeichnen hat keinen Werth, denn allenthalben, wo sich das Formationsglied der oberen weißen Jura findet, bietet sich Gelegenheit zur Beschaffung des Materials. Diese Kalke sind bald von körniger Struktur sog. zuckerkörniger Kalk, meist schneeweiß, fast reiner kohlensaurer Kalk, bald sind sie dolomitisch. Letztere schlechtweg Dolomite

---

*) Eines mir noch nicht bekannten Umstandes thue ich hier Erwähnung, daß die Futtertröge, die vom Rindvieh benützt werden, nach wenigen Jahren schon zerstört sind, während die der Pferde nicht angegriffen worden. Es ist ohne Zweifel eine Säure im Speichel der Wiederkäuer, welche den Kalk zerstört.

genannt, finden bei Königsbronn, Heidenheim, Urspring, Schelklingen u. a. O., vielfache Verwendung, namentlich zu Tritten, Futtertrögen, Gesimssteinen. Bei einer Tragkraft von 110 Ctr. widersteht er allen Eindrücken der Temperatur (Nonnenbruch bei Gundershofen O.-Amt Münsingen) er kann jedoch nur auf die mühsamste und kostspieligste Weise gewonnen und bearbeitet werden.

Leichter brechen die zuckerkörnigen Kalke; der größte Steinbruch in dieser Art ist der von Arnegg, zwischen Ulm und Blaubeuren, am linken Gehänge des Blauthales. In Felsen bis zu 200 Cub.-F. brechend, fand er beim Festungsbau in Ulm als Quaderstein, bei Eisenbahnbrücken und die kleinen Stücke als guter Pflasterstein vielfache Anwendung. Die Tragkraft ist 66 Ctr., der Preis für den Cub.-F. frco. Ulm 24 kr. Häufiger noch finden sich auf der Alb die Marmore von homogener Struktur, eigentlicher Schliffmarmor; manche Dorfkirche auf der Alb, manches Schul- und Bauernhaus ist vom reinsten, ächten Marmor aufgeführt, der einen Palast zieren würde. Da eine Industrie mit diesen Bausteinen nirgends besteht und sie nur nach localem Bedürfniß da und dort gebrochen werden, zeichne ich keine besonderen Localitäten aus, doch werden wir bei den Schliffsteinen noch einmal darauf zu sprechen kommen. Im Uebrigen sind sie bei einer Tragkraft von 73 Ctr. durchaus witterungsbeständig. Im weißen Jura geben noch die Kalke des mittleren weißen ein Baumaterial, das der Anwendung in hohem Grade würdig wäre, bis jetzt ist dies nur in wenigen Fällen, z. B. Geislingen,*) Wasseralfingen, Königsbronn, Tuttlingen ꝛc. der Fall. Im fränkischen Jura ist deren Werth viel höher geachtet, wie z. B. zwischen Nördlingen und Ansbach. Die Bietigh. Vers. haben den regelmäßig geschichteten Marmorkalken (Deltakalken) gewiß mit Recht eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt. An der Geislinger Staige brechen sie in bis zu 80 Cub.-F. fallenden Quadern, sind durchaus witterungsbeständig und haben je nach den verschiedenen gelblichgrauen, bläulichen und grünlichen Lagen eine Tragfähigkeit von 65, 57, 72, 101 Ctr.

3) Die Eisensandsteine. So nennt man am besten die gelben bis gelbbraunen, feinen, glimmerreichen Sandsteine, die zwischen Aalen und Bopfingen ihre größte Entwicklung und feinstes Korn gefunden

---

*) Das kürzlich abgebrannte Treffelhausen wird gegenwärtig fast ausschließlich aus Deltakalken aufgebaut, der ebendort in ganz ausgezeichneter Weise bricht.

haben. Ihren Namen und ihre Farbe haben sie von dem in das gleiche Formationsglied gehörige Thoneisenerz, das in mehreren Flötzen den Sandstein überlagert. Es scheinen auch Erze und Sandsteine wesentlich zusammen zu gehören, und Eine Ursache das Vorkommen beider zu bedingen. Die beiden Mittelpunkte für dieses Material sind Westerhofen, 1 Stunde östlich Wasseralfingen und Donzdorf. An letzterem Orte wurden große Massen für den Eisenbahnbau gewonnen, während von der bis in früheste Zeiten hineinragenden Kenntniß des ersteren Ortes alte Denkmäler im Ries und Ornamente an den ältesten Häusern und Kirchen von Nördlingen, Ellwangen u. a. O. Zeugniß ablegen. Bis zum Baldern hin ziehen sich 11—20' mächtige der feinsten braunen Sandsteine, die auf den königl. Hütten theilweise als Gestellsteine verwendet werden. Der Stein ist in den größten Quadern sehr billig 9—12 kr. zu beziehen und hat, sobald die Eisenbahn in jene Gegend geführt werden soll, seine Zukunft. Er wird mit Eisenkeilen und Hebeisen gewonnen und hat (Donzdorf) eine Tragkraft von 29 Ctr.

4) Die Liassandsteine sind die letzten brauchbaren Steine des Jura's. Ihre Heimath haben sie auf dem Welzheiner Wald, Schurwald und den Fildern, wo sie das Volk „Buchsteine" nennt, während sie südwestlich von Tübingen, um Hechingen, Balingen „Malb oder Malmsteine" heißen. Sie eignen sich vorzugsweise für Mauerwerk, nur an wenigen Orten, wie zu Rechberghausen bei Göppingen, werden sie so massig und homogen, daß zu sie Quadern, Fenstergestellen und Thürpfosten verwendet werden. Bei einer Tragkraft von 38—62 Ctr. kostet der Cub.-F. nur 4—5 kr. In das Wasser eignen sie sich wohl wegen ihres Gehaltes an Schwefeleisen und Eisensalzen nicht, doch sind sie zu Hochbauten nicht unbeliebt. Die kalkreichen Malmsteine von Göppingen haben sogar eine Tragkraft von 100—108 Ctr. Aus dem Malmstein von Ostdorf und Engstlatt bei Balingen wurde beim Wiederaufbau der Burg Hohenzollern die Hoffaçade des Schlosses, die Thürme, die Bastion und sämmtliche Treppen erbaut, zum Sockelmauerwerk und Parament des Souterrains blauer Liaskalk, hart über dem Sandstein gelegen, benützt. *)

5) Die Platten der Posidonienschiefer (Fleinsplatten) aus dem schwarzen Jura Epsilon von Boll, Zell, Pliensbach, Ohmden, Holzmaden und Frittlingen bilden beliebig große 1—1½ zöllige Tafeln,

---

*) Achenbach, Beschr. d. hohenz. Lande, S. 123.

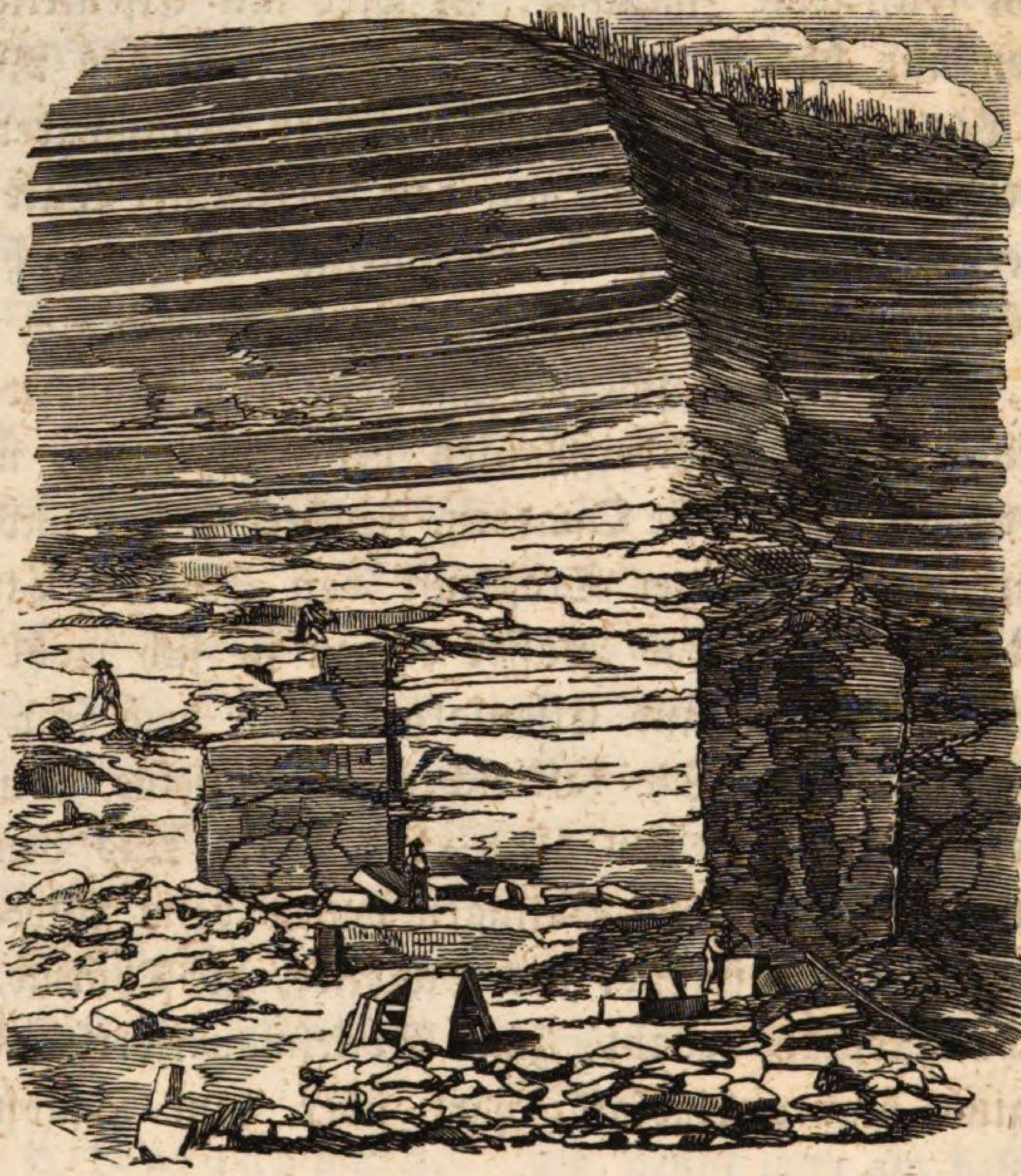
die in den ältesten Zeiten schon (Burg Hohenstaufen) zu Belegplatten der Fußböden ꝛc. benutzt wurden. Mit jedem Jahr dehnt sich gegenwärtig ihre Benutzung aus (siehe auch unten S. 149).

6) Die Liaskalke, z. B. von Göppingen, Reichenbach, Hattenhofen, halten sich gegen den Frost nicht, sind auch meist in schlechten Felsen vorhanden. Tragkraft 52—55 Ctr. Der Cub.-F. nur 4—5 kr.

Die Keupersandsteine.

Weitaus das vorzüglichste Baumaterial im ganzen Lande ist in der Formation des Keupers zu finden, das sich geognostisch in 3 Gruppen

Fig. 22.



Stuttgarter Werksteinbruch (Lachenmaier'scher Bruch) nach einer photographischen Aufnahme.

abtheilt, in die oberen kieseligen harten Sandsteine, die grobkörnigen des mittleren Keupers und die feinkörnigen unteren Bausandsteine. Die

erstere Sorte findet wegen der Härte des Materials und der Schwierigkeit der Bearbeitung keine Verwendung als Baustein. Dagegen haben den größten Ruf und verdienen einen noch viel größeren

1) Die weißen grobkörnigen Sandsteine, die zwischen Tübingen, Waldenbuch, Nürtingen, Stuttgart in unerschöpflichen Lagern sich finden. Die Hauptbrüche sind gegenwärtig auf den Markungen: Dettenhausen, Neuenhausen, Schlaitdorf, Echterdingen, Oberensingen, Neckar-Tenzlingen, können aber an hundert anderen Orten aufgeschlossen werden.

Die beste Sorte ist hart, weiß und scharfkörnig, nicht sehr grobkörnig, hat eine Tragkraft von circa 20 Ctr., widersteht, wie an den Kirchen des 13. u. 14. Jahrhunderts ersehen wird, jedem Einfluß der Atmosphäre; anfangs blendend weiß, wie das Berger Kirchlein es noch zeigt, nimmt er allmählig ein ehrwürdiges Grau an, das im Lauf der Jahrhunderte immer mehr dunkelt. Die Leichtigkeit der Bearbeitung und die Wohlfeilheit des Steines (15—30 kr.) machen ihn bei den genannten Eigenschaften zum vorzüglichsten Baustein, vielleicht von ganz Europa. Die Vergleichung auf der Weltausstellung von London und Paris haben zur Genüge dies dargethan. Bereits wächst auch sein verdienter Ruhm von Jahr zu Jahr, bei der Concurrenz deutscher Bausteine um Verwendung am Dom zu Cöln hat er jedenfalls den Sieg davon getragen und schwimmen allein aus den Steinbrüchen des H. Wagner (frc. Cöln 1 fl. 27 kr. pr. Cub.-F.) alljährlich 38,000 Cub.-F. den Neckar und Rhein hinunter, um an den Portalen, Fenstern und Gewölben von nun an die erste Stelle an dem deutschen Kunstwerk unbestritten einzunehmen. Ferd. Wagner u. Comp. in Stuttgart, aus deren Geschäft jährlich 150,000 Cub.-F. hervorgehen, gebührt ein großes Verdienst, im Ausland den Ruf dieses Steines verbreitet zu haben. Grobkörniger, und in der Farbe nicht so rein, eignet sich dieselbe Sorte von Steinen zu Brücken und Wasserbauten, wovon die Eisenbahn- und Straßenbauten in der Mitte des Landes Beweise liefern. Aus der Gegend von Eßlingen, dem Filsthal, von Zell, O.-A. Göppingen, Hüttlingen &c. stammen die im Uebrigen gleichen, nur weniger festen Steine dieses geognostischen Horizonts. Die vielfache Verwendung dieses Materials hat das königl. Eisenbahnbauamt veranlaßt, bei den Bietigh. Verf. ihm besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Steinbruch.	Mächtigkeit.	Verhalten gegen Frost.	Tragkraft. Ctr.
Zell	10′	gut	13
Bierenbach	12′	gut	12
Oberensingen	18′	vortrefflich	21
Neckartenzlingen . . .	24′	deßgleichen	20
Altenrieth	18′	deßgleichen	17
Unterensingen	15′	sehr gut	18
Reichenbach	8′	theilweise verwitternd	17
Ebersbach	12′	schlecht	12
Stuttgart, falsche Klinge .	15′	sehr gut	27
Kaltenthal	20′	mittelmäßig	77
Plochingen	25′	sehr hart und quarzreich	57
Obertürkheim	30′	gut	81
Uhlbach	20′	gut	50
Mettingen	20′	mittelmäßig	33
Eßlingen	20′	deßgleichen	35

2) Kaum minder vorzüglich, was die Dauerhaftigkeit anbelangt, jedenfalls wegen der Feinheit des Korns zur Skulptur noch viel geeigneter ist der sog. Stuttgarter Bausandstein, der feinkörnige, stets gefärbte (gelb, grüngelb, röthlich, gesprengt, violett) Sandstein des unteren Keupers, im ganzen Land schlechtweg „Werkstein" genannt, mit einer Tragkraft von 50—70 Ctr. Es hat dieser Stein innerhalb des Landes eine noch viel größere Verbreitung, als der grobkörnige weiße, namentlich ist ganz Stuttgart von ihm aufgeführt und dankt die Residenz ihre schönen, geschmackvollen Bauten ausschließlich diesem günstigen Material. Vom oberen Neckar bei Sulz an über Tübingen, Herrenberg, Leonberg, Stuttgart, Vaihingen, Maulbronn, bis Heilbronn sind über den Gypsen des Keupers in zahlreichen Streinbrüchen diese Werksteine aufgeschlossen. Die Preise auf dem Land sind zwischen 6 und 8 kr., während sie in Stuttgart mit 12 und 15 kr. roh im Bruche bezahlt werden. Manche, die durch rothe Farbe und Feinheit sich besonders auszeichnen, wie der zu Renfritzhausen O.-A. Horb und Maulbronn sind als Ornamentsteine, Grabsteine ꝛc. sehr beliebt.

Die oberen Schichten dieses Sandsteins zeigen Neigung zur Plattenstruktur. Wo sich nun schöne Platten brechen lassen wie um Gerlin-

gen, O.-A. Leonberg, oder um Stuttgart, hat man angefangen, dieselben zu Trottoirs zu benützen. Freilich finden sie in unserem Lande kaum anderswo als in der Residenz ihre Verwendung, aber wohlfeilere Communikation dürfte unschwer dieser gesuchten Art von Steinen auch im Ausland größere Verbreitung verschaffen.

Bei der Wichtigkeit dieses Steins sind die „Bietigh. Vers." auch hier genauer eingegangen und folgende Resultate erhalten.

Steinbruch.	Mächtigkeit.	Verhalten.	Tragkraft. Ctr.
Stuttgart, Hauser . . .	60′	witterungsbeständig	77
" Lachenmaier	70′	deßgleichen	58
" Haidebruch .	20′	die weißen wetterbeständ.	73
		die rothgefleckten weniger	62
" Jaus . . .	24′	gering	47
" Mögle . . .	22′	deßgleichen	26
Cleebronn	20′	wird leicht feucht	39
Heilbronn	65′	gut	51
Waldhausen	20′	gut, wenn nicht feucht verbaut	26
Maulbronn	28′	sehr dauerhaft aber feucht	65—74
Lienzingen	9′	dauerhaft	60
Gerlingen	30′	überall anwendbar	57
Gündelbach	30′	sehr gut	75
Sternenfels	10′	gut	37
Oertingen	14′	gut	15
" Eschenfeld . .	25′	schlecht	12
Knittlingen	8—14′	gut	21

In der Praxis wird von diesen letztbeschriebenen feinen Keupersandsteinen der nach Korn, Farbe und Tragkraft so ähnliche Lettenkohlensandstein nicht unterschieden. Es wird mit unter den Begriff des Werksteins gerechnet, geognostisch gehören sie aber der tiefer liegenden Lettenkohlgruppe an. Der Kenner unterscheidet sie häufig an ihrer lichtgrüneren Farbe; Wendelsheim, Stetten, Kornwestheim liefern sehr viel dieses Bausteins. Besonders der letzteren Ortes findet bei einer Tragfähigkeit von 49 Ctr. und einem Preis von 14—16 kr. große Verwendung.

Die Bietigh. Vers. über Lettenkohlensandsteine geben folgendes Resultat:

Steinbruch.	Mächtigkeit.	Verhalten.	Tragkraft. Ctr.
Zuffenhausen	22′	dauerhaft aber weich	49
Kornwestheim	22′	vorzüglich	45
Markkröningen	25′	deßgleichen	51
Groß-Ingersheim . . .	25′	gut	57
Marbach	25′	deßgleichen	66
Lauffen	36′	dauerhaft	56
Wahlheim	18′	deßgleichen zu Feuerungen ungeeignet	66
Mühlhausen (Vaihingen) .	14′	gesund	67
Kl. Glattbach	14′	sehr dauerhaft	82
Untertürkheim	25′	die blauen dauerhaft	33

Die Bausteine des Muschelkalkes und bunten Sandsteins.

1) Die Kalke und Dolomite des Muschelkalkes finden zwar allenthalben eine locale Verwendung; für untergeordnete Bauten, Dohlen, Weinbergsmauern sind sie sehr wichtig und als Straßenmaterial und Pflastersteine sehr gesucht. Bei einer Tragkraft von 86 Ctr. und der größten Billigkeit, 2—3 kr. per Cub.-F., wählt man das Baumaterial doch nur im Nothfall zu Kleinmauerwerk und nur da, wo es gleichgiltig ist, ob die Mauer trocken wird oder nicht. Es nehmen diese Steine der Art die Feuchtigkeit auf und geben sie je nach der Witterung ab, daß sie nur als sehr geringe Sorte von Baustein bezeichnet werden können. Die Bietigh. Vers. loben die Kalke von Bietigheim, Kirchheim, Thalheim, Lauffen als unverwüstlich und wenig Feuchtigkeit anziehend, bei 52—58 Ctr. Tragkraft, die von Friedrichshall tragen 87 Ctr. Bei dem Wechsel von Thon und Kalk ist selbstverständlich ein scharfes Augenmerk auf die wetterbeständigen Lager zu richten. Ist die gute Lage einmal ermittelt, so bleibt der Stein immerhin ein local sehr werthvolles, zu Grundmauern, Ausfüllungen 2c. sehr brauchbares und jedenfalls sehr billiges Material.

2) Dagegen nahen die rothen Sandsteine des Schwarzwaldes wieder an Güte und Vortrefflichkeit dem Keupermaterial und werden

sie sicherlich bei erleichterten Communicationsmitteln einer größeren Verbreitung entgegengehen. So ist der bunte Sandstein von Schramberg, von Hausen an der Würm ein durch Farbe und feines Korn ganz ausgezeichneter Stein. Von letzterem Orte namentlich werden jährlich Hunderte von Grabsteinen gewonnen, die in katholischen Ländern besonders beliebt sind und viel in Bayern abgesetzt werden. Einzelne Lagen eignen sich gut zum Einbau in Hochöfen. Der Preis ist roh 4—6 kr., die großen Gestellquader 12—15 kr. Bei guter Wetter- und Wasserbeständigkeit ist die Tragkraft 51 Ctr.

Auch im bunten Sandstein scheiden sich in der Oberregion feine, ebene Platten aus, die sich für gewisse Zwecke wie wenig andere Steine eignen. Zu Loßburg, O.-A. Freudenstadt, brechen Platten in ganz beliebiger Größe (bis zu 100 □Fuß) von 2 bis zu 5 Zoll Dicke, die in Hitze und Kälte gleich gut sich halten und zu Gewölben von Glühöfen, Kernschächten in Hochöfen ebenso brauchbar sind, als zu Dachplatten und Dohlendeckel. Für Trottoirs würden sie eben so vortreffliche Dienste leisten;

die 2 Zoll dicken kosten 3— 4 kr. per □Fuß,
" 3 " " " 5— 6 " " "
" 4 " " " 8— 9 " " "
" 5 " " " 10—12 " " "

Als monumentalen Bausteins bleibt noch übrig des Granits Erwähnung zu thun. Die Schwierigkeit des Brechens und der Bearbeitung, welche den Stein vertheuern, lassen eine andere Benützung, als zu Monumenten kaum zu. In Stuttgart z. B. ist der graue Röthenberger Granit an der Jubiläumsfestsäule verwendet, der röthliche von Enzklösterle beim Schillersdenkmal, sonst wird noch auf Bestellung zu Bayersbronn und Alpirsbach gebrochen. Tragraft 57 Ctr.

Die Summe des im Lande alljährlich zur Verwendung kommenden Baumaterials auch nur annähernd zu schätzen, denn von Aufnahmen kann hier keine Rede sein, ist kaum möglich. Da gegen 12,000 Arbeiter mit dem Brechen, Hauen und Vermauern des Baumaterials sich beschäftigen und jeder Arbeiter durchschnittlich 1 fl. täglich verdient, so betragen die Arbeitslöhne für Baumaterialien allein gegen 4 Millionen Gulden. Der Werth des Baumateriales selbst mag denn doch mindestens um die Hälfte der Arbeitslöhne mehr betragen.

Schließlich noch einige Worte über die Provinzialausdrücke, die in manchen Fällen sehr scharf die Beschaffenheit der Steine und die Schichte bezeichnen, aber ebenso auch ohne Rücksicht auf die Formation nur das petrographische Verhalten derselben besagen wollen.

„Werkstein" ist der Ausdruck für alle feinkörnigen Sandsteine aus der Trias, die sich verschaffen lassen. In den Werksteinbrüchen gibt es die Quader, die lagerhaften Steine, Platten, Blättle, je nach der Massenhaftigkeit der Schichtung.

„Sandstein" ist vorzugsweise der grobkörnige, weiße Keupersandstein.

„Malmstein, Malbstein" sind im Unterland die dolomitischen, oft sandigen Bausteine des oberen Muschelkalks, am südwestlichen Fuß der Alb der Liassandstein.

„Buchstein" ist der Liassandstein genannt im Nordosten des Albtraufes etwa vom Schurwald an bis in die Ellwanger Gegend.

„Fleins" (Flintstein) ist eigentlich jeder harte Stein. Da die Härte sehr relativ ist, wird auch das Verschiedenartigste unter Fleins begriffen: z. B. die härteren brauchbaren Platten der Posidonienschiefer (Göppingen, Kirchheim, Spaichingen), die kieseligen Stubensandsteine (Stuttgart), Bonebedsandstein u. a.

„Schneller, Springer" sind alle Kalksteine mit flachmuschligem Bruch aus Muschelkalk, schwarzem und weißem Jura. Beliebtes Material zum Kalkbrennen.

„Gaisenberger sind in Oberschwaben die erratischen Granite und Gneiße.

„Kupferfels." In der Gegend um den Zollern die rothfarbig verwitternde Bank des Lias alpha, die um Stuttgart der „Pflasterstein" heißt.

„Blauer Jura, Blauklötzle, Ambos" sind die splitterharten, körnigen Liaskalke mit Angulaten.

„Schneckenfels" ist der allgemeine Ausdruck für Petrefakten (Ammoniten) führende Lager, namentlich die Arietenkalke.

„Silbersteine, Silbersande" bezeichnet glimmerhaltiges Gestein.

„Wild" sind Steine und Schiefer, wenn sie nicht abspringen, wie der Arbeiter es gern hätte.

„Lebersteine, Gallensteine, Grieben" sind alle thonigen und kieseligen Concretionen oder Drusen, die einen Baustein unbrauchbar machen.

An die Bausteine reihen sich

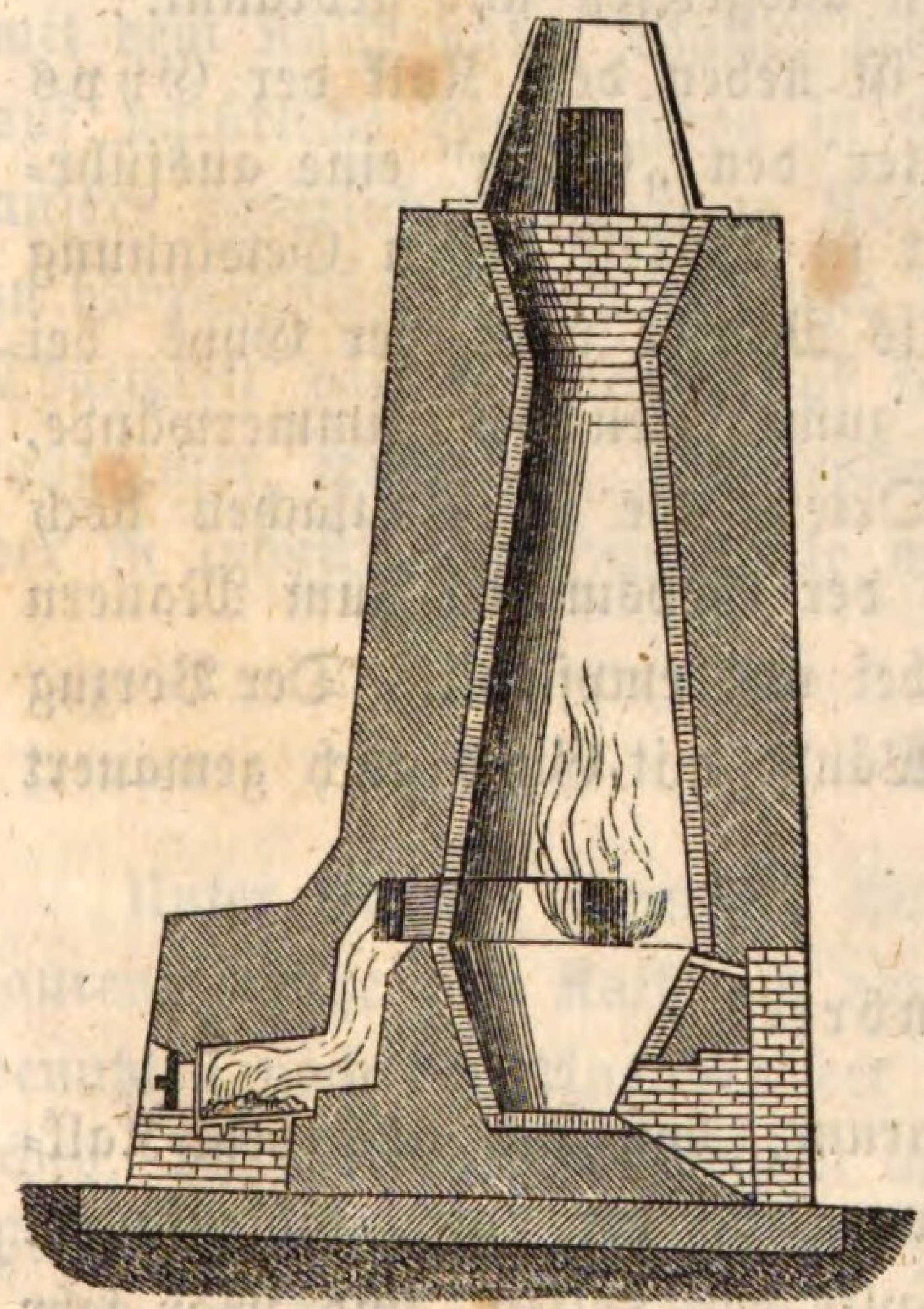
II. Mörtel und Cemente.

Ihre Aufgabe ist, die Bausteine unter einander zu einer festen Masse zu verbinden, und zwar soll dies entweder an der Luft geschehen oder unter Wasser. Zu ersterem Zweck ist Luftmörtel nöthig, zu letzterem Wassermörtel.

Der Luftmörtel.

Bekanntlich wird der Luftmörtel erhalten durch das Mengen von Kalkbrei mit Sand. Ob der Sand ein Quarz- oder Kalksand sei, ist vollkommen gleichgültig; denn die Wirkung des Sandes ist eine rein mechanische, die Körner sollen dem Kalkbrei als Anhaltspunkte zum Festwerden dienen, und wird daher ein Sand gewählt, der möglichst eckig ist; ohne das würde der Kalk beim Trocknen reißen, was jeder Maurer weiß. Dem Quarzsand wird nur darum an den meisten Orten der Vorzug gegeben, weil die Körner beim Schieben im Flusse, viel mehr ihre scharfen Kanten behalten, als es beim Kalk der Fall ist. Dem Flußsand aber wird z. B., dem Stubensand gegenüber, der Vorzug gegeben, weil er von fremdartigen, schlammigen und erdigen Theilen am meisten befreit ist. Der Kalk (reines Calcium Oxyd) wird durch Brennen des kohlensauren Kalkes gewonnen, welchen der Muschelkalk und Jura unseres Landes in ungemessenen Quantitäten enthält. Es hat keinen Werth einzelne Localitäten zu nennen, von welchen die Ziegler, die bei uns zugleich die Kalkbrenner sind, ihren Bedarf beziehen. Es kann auch begreiflich bei einem Stoffe, der eigentlich werthlos im ganzen Lande gefunden wird, von einem industriellen Verfahren keine Rede sein. Es könnte sich darum etwa in dem Falle handeln, wenn ein kalkarmes Land, wie die Gegend am Unterrhein, in der Nähe wäre; da aber auch unsere Nachbarländer an Kalk keinen Mangel leiden, so wird ein eigenes größeres Etablissement für Kalkbrennen nicht so leicht bestehen können. Wohl aber

Fig. 21.



Durchschnitt durch einen Kalkofen mit continuirlichem Gang.

könnte mit sicherem Nutzen da und dort eine verbesserte Brenneinrichtung getroffen werden. Schachtöfen, mit ununterbrochenem Gang, lassen bekanntlich nicht nur bedeutende Ersparnisse an Brennmaterial eintreten, sondern liefern auch eine viel bessere, gleichförmig gebrannte Masse. Im Unterland ist es durchweg der Muschelkalk, der zu Kalk gebrannt wird, er enthält durchschnittlich

95% kohlensauren Kalk,
2% kohlensaure Bittererde,
3% Thonerde.

Die Residenz z. B. mauert mit Mörtel von Zuffenhausen und Münster bei Cannstadt.

Im Gebiete des Jura finden je nach den einzelnen Localitäten verschiedene Kalke ihre Verwendung. Die Liaskalke zeigen

85—88% kohlensauren Kalk,*)
2% kohlensaure Bittererde,
10—12% Thonerde und Eisenoxyd.

Am reinsten sind die zuckerkörnigen Kalke von Arnegg, welche fast chemisch reinen kohlensauren Kalk geben. In Oberschwaben werden die Kalke aus den Kiesgruben und Flußbetten ausgelesen und gebrannt.

Als die andere Art von Luftmörtel ist neben dem Kalk der Gyps zu nennen. Es wird dieses Mineral unter den „Erden" eine ausführlichere Besprechung finden, weßhalb wir in Betreff dessen Gewinnung und Benützung auf dort verweisen. Als Mörtel wird der Gyps bei uns nur zum Verputz der Wohnungen, zum Ipsen der Zimmerwände, Plafonds ꝛc. verwendet. An andern Orten, die in Bausachen hoch über uns stehen, wie in Paris, wird der Gypsmörtel zum Mauern benützt, weßhalb ihn Chailly**) auch bei uns empfiehlt. Der Vorzug der Trockenheit der Wohngelasse, deren Wände mit Gyps auch gemauert sind, dürfte gesichert sein.

Der Wassermörtel.

Beim Luftmörtel handelt es sich darum, daß sich aus dem Kalkhydrat, durch Aufnahme von Kohlensäure aus der Luft, kohlensaurer Kalk bilde. Dieser bildet sich erst im Laufe der Zeiten, und zwar sehr langer Zeiträume, wie man an dem Mörtel alter Bauten (Römerbau-

*) Je reiner ein Kalkstein, desto magerer heißt er, je thonreicher, desto fetter.
**) Siehe Gewerbebl. 1856, S. 125.

ten) beobachten kann. Vielmehr sollen sich bei dem Wassermörtel kieselsaure Verbindungen bilden: es verbinden sich nämlich unter Wasser, d. h. bei Abschluß der Kohlensäure in der Luft, amorphe Kieselsäure oder Kieselgallerte auf leichte und meist sehr schnelle Weise mit Kalkbasen. Es erhärtet der Wassermörtel unter Wasser, während der Luftmörtel unter Wasser stets Hydrat bliebe und seinen Zweck nicht erfüllte.

Seit alten Zeiten wurde daher in unserem Lande zu Wasserbauten sog. Wasserkalk, schwarzer Kalk, hydraulischer Kalk aus dem Gebiete des Muschelkalks, Keupers, der Lettenkohle und des Jura genommen. Zu dem Ende wurden thonreiche Kalksteine, dolomitische und kieselige Kalke verwendet (in den Gegenden des Unterlandes dolomitische Lager aus der Lettenkohle, im Zabergäu ein Knollenkalk aus den oberen Keupermergeln, am Fuß der Alb Liasbänke aus Alpha, Gamma und Zeta 2c.) und wird heutzutage noch auf dem Lande fast in jeder Kalkbrennerei, je nach Bedarf neben dem weißen Kalk (Luftmörtel) auch schwarzer oder Wasserkalk gebrannt, welch letzter bei Wasserbauten, an feuchten Orten, wie Dohlen, Ställen und dergleichen, seine Verwendung findet. Da jedoch die kieselsauren Verbindungen, welche durch Kalkhydrat zerlegt, mit dem Kalke unter Wasser erhärten sollen, nie oder nur höchst selten auf natürliche Weise schon in Einer Schichte vereinigt sind, so geben unsere natürlichen schwarzen Kalke nur ein sehr ungenügendes Material zu hydraulischen Kalken ab, und hat sich seit Jahrzehnten die industrielle Thätigkeit darauf gelegt, auf künstliche Weise gute und rascher oder langsamer erhärtende Wassermörtel zu bereiten. Dies führt uns zu der in industrieller Hinsicht so wichtigen Fabrikation von

Cement.

Unter Cement (deutsch: Kitt) verstand man anfänglich die kieselsauren Zusätze zum Kalk, um daraus den Wassermörtel darzustellen. So benutzten nach den Angaben der Techniker die Römer schon ein vulkanisches, bimssteinartiges Gestein aus der Gegend von Puzzoli bei Neapel, Puzzolane genannt, als Zusatz zu ihrem Kalk, um Wasserbauten auszuführen. Auf gleiche Weise wurde später ein ähnliches vulkanisches Gestein, der Traß, aus dem Brohlthal am Niederrhein verwendet. Dieses Gestein hat beiläufig 48% Kieselerde, 12% Eisenoxyd, 18% Thonerde, 5% Kalk, 3% Bittererde, etwas Alkalien und Wasser. In neuester Zeit z. B. wurde beim Steinsalzschacht von Friedrichshall

(S. 113) gemahlener Traß vom Brohlthal mit dem dort gewöhnlichen Kalk aus dem Hauptmuschelkalk und mit Sand gemengt, welche Mengung den entsprechenden hydraulischen Mörtel abgab zur Aufführung des Schachtgemäuers. Aehnliche Benützung fanden Basalte von Metzingen, welche zu diesem Ende gemahlen wurden und finden in ausgedehntem Maß die schlackigen vulkanischen Gesteine des Hohenhöwens im Hegau, welche Dr. Julius Schill von Stockach ausbeutet und zum Gegenstand eines nicht unerheblichen Gewerkes gemacht hat.

Neben diesen eigentlichen Cementen hat sich unter dem Vorgang Englands und Frankreichs die Industrie der thonreichen Kalksteine und Mergel zur Darstellung von Wassermörtel bemächtigt. Man hat nämlich gefunden, daß unter den kieselsauren Salzen es namentlich der Thon ist, richtiger die kieselsaure Thonerde, welche gebrannt und mit Säure versetzt amorphe Kieselsäure abscheidet. Das Kalkhydrat wirkt auf gebrannten Thon unter Vermittlung von Wasser zersetzend, es bildet sich kieselsaurer Kalk, der mit den übrigen kieselsauren Salzen wahrscheinlich Doppelsalze bildet. Diese Entdeckungen sind das Verdienst deutscher Chemiker, (Fuchs in München 1830), wie denn auch die klarsten Auseinandersetzungen das Verdienst von Deutschen sind. (Pettenkofer in München. Vgl. auch Payens Gewerbechemie von Fehling, S. 275.) Die Einführung dieser Entdeckung in die Praxis jedoch verdankt man den Engländern und Franzosen. Diese haben nun den Namen „Cement" auf die hydraulischen Kalke übertragen, und ist dieser Name so sehr bereits allgemein geworden, und durch Zeitungsannoncen und Etiketten der Art eingebürgert, daß an eine Sprachreinigung*) nicht mehr gedacht werden kann.

Thone sind nun in verschiedenen Gesteinsarten unseres Landes mit Kalkstein verbunden und sind sie nun durch nicht zu starkes Brennen zu einem Cement aufzuschließen. In Betreff der Menge von Thon und von Kalk lassen sich keine festen Zahlenverhältnisse bestimmen. Es ist in dieser Hinsicht ein weiter Spielraum vorhanden, indem zwischen 20 und 40% Thon, je nachdem durch das Brennen Kieselerde aufgeschlossen wird, dem Kalk beigemengt werden. Erforderlich ist ferner die Gegenwart von, wenn auch nur sehr kleinen Quantitäten kohlensaurer

*) Wenn der Franzose Vicat hierin von Deutschen als alleinige Autorität angesehen und darüber vergessen wird, was wir Fuchs verdanken, so ist das ein Tribut, den wir dem Franzosen bringen. — Fehling loc. cit.

Bittererde, die durch ihre Verwandtschaft zur Kieselsäure das Anziehen und Erhärten des hydraulischen Kalkes begünstigt. Ferner schließt Eisenoxyd den Thon leichter auf und scheint auch dessen Gegenwart nöthig zu sein zur Bildung fester kieselsaurer Verbindungen.*) Endlich wirken Kali und Natron vorzüglich günstig, indem sie in der Hitze kieselsaures Alkali bilden, welches durch Kalk unter Wasser zersetzt wird.

Alle diese genannten Bedingungen sind in unserem Lande vielfach gegeben, nur verlange man nicht, dieselben in Ein und demselben Stein beieinander zu finden, daß man also Nichts weiter nöthig hätte, als diesen Stein zu brennen und zu mahlen, um hydraulischen Kalk fertig zu haben. Es mag allerdings wie zu Vassy bei Avallon in Frankreich auch bei uns Kalkmergel geben, die in sich alle zu einem guten Cement nothwendigen Bedingungen enthalten, aber in weit aus den meisten Cementfabriken wird der Thon und Kalk an verschiedenen Orten gewonnen und je nach den gemachten Proben vor dem Brennen gemengt. Allgemeine Grundsätze über den Werth dieses oder jenes Materials lassen sich gar nicht aufstellen: das ist lediglich Erfahrungssache. So viel aber ist Thatsache, daß weit aus die meisten Cemente nicht aus Ein und demselben Gestein fabrizirt werden, sondern aus einem Gemenge von zwei oder mehreren Gebirgsarten, deren natürliches Lager oft stundenweit von einander entfernt ist. Wenn es von praktischem Werth wäre, würde ich z. B. von englischen Cementfabriken die Gesteinsarten nennen, es wäre aber Thorheit zu glauben, weil z. B. die Kalkmergel in der Gruppe der Posidonienschiefer in England oder Frankreich zu Cement verwendet werden, müssen sie sich auch bei uns dazu eignen. Wer nur von ferne Schichten kennt, weiß, wie sich ihre petrographische Beschaffenheit oft schon in der Entfernung von einigen 1000′ verändert, geschweige denn auf 100 Meilen Entfernung sich gleich bleibt. Allein es kommt auch lediglich nicht darauf an, daß gerade diese oder jene Gesteinsart gewählt wird, es eignen sich die verschiedensten Schichten von Kalk und Thon, wenn nur das rechte Mengungsverhältniß des Thones gewonnen wird, das aber durch chemische Analyse schwer gefunden werden kann. Denn wie schon gesagt, handelt es sich nicht um den Procentgehalt an Thonerde, sondern um die durch das Brennen mit dem Kalk aufzuschließende amorphe Kieselsäure. Nach zuverlässigen Mittheilungen wird in England die nächste beste Kalkschichte aus dem Lias oder Jura genom-

---

*) Nach andern Ansichten ist Eisenoxyd ohne Einfluß.

men, und sofort der Thon, je nach dem die Erfahrung es lehrt, zugesetzt. Wir haben nun jedenfalls alle jene Kalkschichten des Jura in jedenfalls viel größerer Auswahl als die Engländer, an Thonerden fehlt es bekanntlich desgleichen nicht. Ebenso ist Eisenoxyd und etwas kohlensaure Bittererde in den meisten unserer Kalke, Kalkmergel und Mergel, und sind demnach alle mineralogischen Bedingungen in reichem, selbst reicherem Maße bei uns vorhanden, als in dem durch seinen Portlandcement berühmten England oder sonst einem Lande. Warum dennoch unsere Cemente den englischen noch nachstehen, werde ich sogleich zeigen.

Von wesentlichem Einfluß auf die Güte der Cemente wird die Stärke und die Dauer des Brennens. Waltet die Kieselsäure vor, so darf nicht mit zu starker Hitze gebrannt werden, sonst brennt der Stein todt. Es ist nur gerade so viel Hitze nöthig, als man zum Austreiben der Kohlensäure braucht. Das Brennen muß daher lang genug fortgesetzt werden, damit vollständige Zersetzung erfolgt und die Kieselsäure so weit aufgeschlossen wird, um sich auf nassem Wege mit Kalk zu verbinden. Ist nicht so lange gebrannt, so zieht der Kalk wohl an, wird aber nicht hart. Ist dagegen der Thon des Kalksteins sandfreier plastischer Thon, so ist starkes aber kurzes Brennen nöthig, um den Thon aufzuschließen, ohne wieder kieselsauren Kalk zu bilden (was die Folge von zu langem Brennen wäre), das Gleiche ist nothwendig, wenn der Thon Eisensalze eingemengt enthält, die sich nur bei hoher Temperatur mit der Kieselsäure zu einem kieselsauren Eisenoxyd verbinden, was beim Romancement der Fall ist, der in Folge des kieselsauren Eisenoxyds die graubraune Farbe erhält. Enthält noch der Kalkstein im Thon Kali und Natron, so erleichtern diese Basen beim Brennen das Aufschließen der Kieselsäure; sie verbinden sich schon in der Hitze mit einem Theil der Säure und bildet sich durch passende Steigerung der Hitze in Folge der Gegenwart schmelzbarer Kali- und Natronsalze eine schmelzbare Verbindung von einem Doppelsilikat aus Natron und Eisenoxyd und Thonerde als Basen. Das basenreichere Salz ist bei weitem schmelzbarer und das Schmelzen dieser Gemengtheile wird von Wichtigkeit für die physikalischen Eigenschaften des Cements. Das gemahlene Pulver besteht dann nach Pettenkofer aus kleinen, schiefrigen Blättchen, in denen die Kalktheile durch einen schlackenartigen Ueberzug vor der Kohlensäure der Luft und des Wassers geschützt sind und an der Luft sich fast nicht verändern, während der gewöhnliche hydraulische Kalk aus kleinen Kügelchen besteht. Dieser Umstand hat noch die weitere

Folge, daß das Blättchenpulver, dessen einzelne Theile sich auf einer großen Fläche berühren, viel enger zusammengeht, als die andere Art, bei der die mikroskopischen Kügelchen sich nur in einzelnen Punkten berühren.

Aus all dem Gesagten ist sicher einleuchtend, daß gut construirte Kalköfen mit continuirlicher Feuerung, welche die Regulirung der Hitze erlauben, unumgänglich nothwendig sind zur Darstellung eines vorzüglicheren Cements. Haben diese Oefen schon beim Brennen des gewöhnlichen Kalkes den Vorzug vor den alten Oefen mit unterbrochenem Gang, so sind sie beim Cement gar nicht zu entbehren.

Ein guter hydraulischer Kalk löscht sich nun mit Wasser ohne starke Wärmeentwicklung wie fetter Kalk, zerfällt auch nie in den zarten Brei, sondern in größere Stücke, weßhalb das Mahlen des Cements nothwendig ist. Hierin scheint der inländische Cement dem englischen Cement am meisten nachzustehen. Der letztere, namentlich der Portlandcement, ist viel feiner, gleichmäßiger gemahlen, als der erstere und muß doch jedem einleuchten, daß eine fein gemahlene Masse sich viel fester, steinartiger zusammenziehen kann, als die gröbere Masse, in welcher sich stets größere Zwischenräume bilden müssen. Diesem Umstande ist es ganz sicher zuzuschreiben, daß zum Gießen von Steinen (architektonische Ornamente, Grabsteine) des Herrn Fr. Hoffmann in Stuttgart, neuerdings mit Portlandcement ausgeführt, (Gewbl. April 1857) inländischer Cement nicht benutzt werden kann, während der viel feinere Portlandcement ein ausgezeichnetes Fabrikat liefert. Dieß führt uns schließlich auf die Unterscheidung von Romancement und Portlandcement, welche vorzugsweise in der Feinheit des Pulvers begründet sein wird. J. Chailly von Stuttgart, der die eingehendsten Studien in Betreff der Fabrikation von Cementen gemacht hat, unterscheidet beide durch zwei in der Praxis sehr wichtige Eigenschaften: Der Portlandcement-Mörtel bleibt, mit Sand versetzt, wenigstens 1 Stunde lang (höchstens 1½ Stunden lang) weich, man kann also größere Portionen anmachen, und denselben ebenso bequem, wie jeden gewöhnlichen Kalkmörtel verwenden. Der Romancement-Mörtel dagegen muß innerhalb weniger Minuten verwendet werden, und kann man von demselben nur so viel anmachen, als voraussichtlich in dieser Zeit verschafft werden kann. Der zweite Unterschied ist der, daß Mörtel aus Romancement mit möglichst wenig Wasser zu einem steifen Taig geknetet werden müssen. Hauptsächlich müssen die Mörtel mit viel Sand so trocken

angemacht werden, daß sie erst beim Vermauern durch das Klopfen der Steine zusammenhängend werden. Des leichteren Verarbeitens wegen sind nun die Maurer immer geneigt, mehr Wasser zuzuschütten, weßhalb also besonderes Augenmerk auf diesen Umstand zu richten ist. Dagegen schadet dem Portlandcement ein größerer Wasserzusatz als streng genommen nöthig ist, beinahe gar nichts an seiner Festigkeit, weßhalb auch unerfahrene Maurer denselben mit Sicherheit anwenden können.

Wegen der Wichtigkeit und verhältnißmäßigen Neuheit dieses Fabrikationszweiges wurde etwas näher auf dessen Darstellung eingegangen. Die große Nachfrage nach Cement und der starke Absatz bei dem württembergischen Eisenbahn- und Festungsbau in Ulm haben in Württemberg verschiedene Etablissements ins Leben gerufen, und rufen sie gegenwärtig ins Leben. Der Mittelpunkt ist der Zeit noch Ulm. Dort eignen sich gewisse Schichten des oberen weißen Jura, Thonkalke von gelblich weißer Farbe ausgezeichnet zur Verarbeitung, die auf dem Hochsträß bei Gerhausen, Allmendingen, Schelklingen in großen Massen sich finden und mit andern zum Theil ziemlich entfernten Thonen und Kalken gemengt werden. (Das Nähere ist natürlich Fabrikgeheimniß). Den Gebrüdern Leube in Ulm gebührt namentlich das Verdienst, den ersten schwäbischen „Cement" gefertigt und durch allmählige Verbesserung nunmehr zur Geltung nah und fern gebracht zu haben. Sie haben 10 Brennöfen und 5 Stampfwerke, beschäftigen 30—40 Arbeiter und produciren jährlich über 60,000 Ctr. Das Brennen muß mit großer Sorgfalt geschehen. Zuerst wird mit Eichen- oder Buchenholz das sog. Rauchfeuer bewerkstelligt, dann wird stärker nachgefeuert mit Buchenholz und schließlich mit Tannenholz ausgebrannt, indem gegen das Ende ein starkes Flammenfeuer durchaus nöthig ist. Da die Oefen keinen continuirlichen Gang haben, muß (oder sollte wenigstens) die obere Ofenschichte als ungehörig gebrannt entfernt werden, die gut gebrannte Masse kommt nun in das Pochwerk und von da in die Mühle. Gesiebt wird das Mehl nicht, nach unserem Erachten ein Grund, daß die feine Qualität des englischen Cements dadurch nicht erreicht wird. 100 Pfd. Rohmaterial geben in der Regel nur 50 Pfd. Cement. Der Gewichtsabgang besteht in Wasser, Kohlensäure, Ungebranntem und Schlacken. Neben ihnen hat 1847 Ed. Schwenk das gleiche Geschäft mit dem gleichen Rohmaterial gegründet. Er liefert im Monat mit 12—15 Arbeitern und einem Aufwand an Brennmaterial von 35—40 Klftr. Holz 2000 Ctr. im Monat. Sein Wasserwerk in Söflingen von 40 effekti-

ven Pferdekräften setzt ein Pochwerk, zwei Mahlgänge und eine Schrotmaschine in Bewegung. Preis 48 kr. per Ctr. Ein neueres Etablissement ist: Weil und Siegloch in Blaubeuren, welche nach neuester Construktion einen continuirlichen Kalkofen eingerichtet haben, der in 24 Stunden 160 Cub.-F. Par.-M. gebrannte Steine liefert. Der Ofen steht ½ Stunde von Schelklingen auf der Markung Weiler. ¾ Stunden vom Ofen ist das Stampfwerk an der Aach. Es finden 16—20 Arbeiter Beschäftigung, und ist der Ofen im Stande jährlich bis zu 80,000 Ctr. zu liefern.

Die genannten drei Geschäfte um Ulm fabriciren sämmtlich Romancement, sog. Ulmer Cement, aus dem geognostisch gleichen Material des weißen Jura Zeta, des Thonkalkes, den wir schon verschiedene Male (S. 14. 118.) zur Sprache gebracht haben. Ein anderes Material, das des mittleren schwarzen Jura, die Thonkalke des Gamma, hat sich J. Chailly in Kirchheim u.T. ausgewählt. Sein Brennofen ist continuirlich und auf eine Jahresproduktion von mehr als 60,000 Ctr. berechnet. Er fabricirt Romancement und Portlandcement, den ersteren aus bestimmten Schichten seines Steinbruchs im schwarzen Jura Gamma. Der Centner Cement hat 2½ w. Cub.-F. Cementpulver, diese mit dem halben Volum Wasser (1¼ Cub.-F.) angemacht, geben 2 Cub.-F. Mörtel. Dieser Mörtel zieht in 3—10 Minuten an und erlangt dabei ungefähr die Härte des gegossenen Gypses. Er wird hienach immer härter und hat nach 2—3 Monaten die Härte eines gut gebrannten Backsteins. (Die fortschreitende Erhärtung kann aber begreiflich nur mit Hilfe von Wasser geschehen) der Mörtel kann rein oder mit Sand angemacht werden, im letzteren Fall geben 1 Ctr. oder 2½ Cub.-F. Cement mit 1¼ Cub.-F. Sand

1 Ctr.	Rom.-Cem. = 2½ C.-F.	mit 1¼	C.-F.	Sand 2¾	C.-F. Mörtel
1 "	"	" 1⅔	"	" 3	" "
1 "	"	" 2½	"	" 3½	" "
1 "	"	" 3¾	"	" 4	" "
1 "	"	" 5	"	" 5	" "

Der Mörtel wird um so fester, je geringer der Sandzusatz ist. Je größer jedoch das Sandkorn ist, je weniger schadet dessen Zusatz dem Mörtel. Daß sämmtliche Mörtel zum Mauern sowohl als zum Betoniren um so besser werden, je trockener man sie anmacht, darauf ist oben schon hingewiesen worden.

Außer dem Romancement fabricirt Chailly Portlandcement.

Derselbe ist ein Gemenge von gepulvertem Kalk und geschwemmtem Thon. Dem Vernehmen nach wird der ächte englische Portlandcement aus gepulverter Kreide und dem Schlamm des Medway Flusses (Nebenfluß der Themse, der bei Sheerneß mündet) dargestellt, so zwar, daß die innigste Mengung beider Theile in großen Wasserbassins geschieht und daß nur die feinsten oberen Theile des Gemenges nach dessen Niederschlag im Wasser gewählt werden. Das Gemenge wird nun in Formen gebracht, getrocknet und gebrannt. Nach dem Brennen wird es gemahlen, gebeutelt u. s. w., so daß das Produkt das feinste Pulver ist, das in seiner Anwendung ganz andere Eigenschaften zeigt, als der aus natürlichen Steinen dargestellte Romancement. Der von J. Chailly fabricirte Portlandcement, zu dessen Darstellung gleichfalls eine Mengung des gemahlenen Materials vor dem Brennen vor sich geht, hat per Centner 1 $^1/_2$ Cub.-F. und gibt mit 1 Cub.-F. Wasser angemacht 1,65 Cub.-F. Mörtel. Dieser zieht in 15—60 Minuten an, hat in 3 Tagen schon die Härte des Backsteins, welche so zunimmt, daß sie nach einem halben Jahr die Härte des Stuttgarter Werksteins bedeutend übertrifft. Der Portlandcement erträgt einen stärkeren Sandzusatz und ist, wie oben bemerkt, gegen einen Wasserüberschuß nicht so empfindlich, als der Romancement, weßhalb er auch trotz des höheren Preises in sehr vielen Fällen angewendet wird.

Nächst den genannten vier größeren Etablissements, welche mit einander über 100,000 Ctr. Romancement im Jahr produciren (im Werth über 100,000 fl., unter Beschäftigung von circa 100 Arbeitern) produciren kleinere Geschäfte an verschiedenen Orten für den localen Bedarf zweckdienliches Material, z. B. E. Kolb in Hall, der Thone und Kalke von Steinbach und Rieden, $^1/_4$ und 1 $^1/_2$ Stunden von Hall bezieht und jährlich circa 2000 Ctr. Romancement fabricirt (10 Arbeiter, der Ctr. 1 fl.) u. s. w.

III. Straßenmaterial und Pflastersteine.

Bei dem Ueberfluß an dem vortrefflichsten Straßenmaterial schätzen wir Schwaben begreiflich dessen hohen Werth nicht. Man muß Gegenden gesehen haben, in denen es keine Steine gibt, um die hohe Bedeutung der Straßensteine für die socialen Verhältnisse der Menschen zu verstehen. Die Kultur einer Gegend beginnt mit der ersten Straße. Je mehr Straßen, und je bessere Straßen, mit oder ohne Eisenschienen,

desto mehr Communikation, desto lebhafterer Austausch der Produkte des menschlichen Fleißes im geistigen wie im leiblichen Gebiet. Auch hier finden wir wieder die wunderbare Wechselwirkung im Haushalte der Natur, daß in erster Linie das Materielle es ist, was das Geistige fördert und daß sofort das Geistige wieder rückwirkt auf den Stoff. Im concreten Fall wird die Kultur des Landes durch Straßen geweckt und gefördert; je mehr sie fortschreitet, desto mehr regt sich das Bedürfniß, alle Bewohner des Landes an ihrem Segen Theil nehmen zu lassen, und baut man Straßen, um sie leicht zu dem großen Verkehr der Produkte herbeizuziehen. Gewiß steht daher der Satz unbestritten fest: das kultivirteste Land ist das Land, das von den meisten und besten Straßen durchschnitten ist.

Die Gesammtlänge der in der Unterhaltung des Staates befindlichen Straßen beträgt 692 Stunden (à 13,000 w. F.) und 478 Ruthen, die Gesammtlänge der Vicinalwege gegen 4000 Stunden. In die verschiedenen Kreise vertheilt sich die Gesammtlänge nach Procenten wie folgt:

Der Neckarkreis	19,1
„ Schwarzwaldkreis	25,7
„ Jaxtkreis	24,7
„ Donaukreis	30,5

Das Material für die Staatsstraßen ist Muschelkalk, Liaskalk, weiß Jura und das alpine Geschiebe,*) während die Vicinalwege mit dem nächsten (aber nicht immer dem besten) Stein beschüttet werden.

Nahezu im ganzen Neckarkreis, in der Hälfte des Schwarzwald- und des Jaxtkreises werden die Straßen mit Muschelkalk**) unterhalten. Man besuche nur einige der kolossalen Steinbrüche am Gehänge des Neckars und seiner Zuflüsse, um sich von dem Consum der Straßen einen Begriff zu machen; einzelne aufzuzählen hätte keinen Werth. Es werden innerhalb der verschiedenen Schichten des Muschelkalkes die härtesten und splitterigsten mit Vorliebe verwendet, welche bei aller Härte so viel thoniges Bindemittel enthalten, daß eine glatte, geschlossene Straße entsteht. 40% der Gesammtlänge werden ungefähr mit diesem Material unterhalten.

*) Auf einigen Strecken des Schwarzwalds wird auch Granit und Buntsandstein benützt und außerordentlich reinliche und schöne Straßen damit hergestellt. Besonders ist der Granit des Enzthals, sog. Weißstein, als gutes Material zu erwähnen.

**) Unter dem allgem. Namen „Muschelkalk“ sind auch Lettenkohlenkalke begriffen.

Da wo in der Richtung gegen N.O. der Muschelkalk auf den Straßen aufhört, schließt sich der Kalk des schwarzen Juras oder Lias-alpha an denselben an. Dieses Material mag etwa 10% der Gesammtlänge treffen. Die oberen Bänke des Alphas sind es vorzüglich, welche zu diesem Zweck in Abbau kommen und wiederum die unteren Schichten mit Angulaten, die z. B. auf der Filderfläche verwendet werden. Sehr häufig werden auch einzelne Zwischenkalke benützt, die in den verschiedenen Gegenden verschiedene Namen haben, wie Kupferfels, Ambos, Schneckenfels u. s. w.

Sobald die Straßen dem Albrand sich nähern, fängt mit irgend einer Markungsgränze der weiße Jura als Straßenmaterial an. Der Natur seines Gesteins nach eignet sich der weiße Jura in nahezu all seinen Gliedern für diese Zwecke. Besonders sind es die splitterigen Betas (Schneller, Springer) und das marmorische Epsilon auf der Höhe der Alb, die Verwendung finden. In den Gegenden von Riedlingen, Ehingen, Ulm wird auch Landschneckenkalk auf die Straßen geschlagen, der sich dort petrographisch kaum von den Epsilon unterscheidet. Hieher rechnen wir 20% der Gesammtlänge.

Uebrig sind noch 30% für das alpine Geschiebe, das südlich der Donau die Straßen speist. Da das Kleinschlagen der Steine hier nicht mehr nöthig ist, so ist dieses Material das billigste und wenn recht behandelt (mittelst Walzen) wohl auch das beste, da nur die härtesten und dauerhaftesten Steine den weiten Weg aus den Alpen bis zu uns zurückzulegen vermögen.

Insbesondere ist der Werth des K i e s e s beim Legen der Eisenbahnschwellen hervorzuheben, derselbe (sei er nun Donaukies, Rheinkies, Neckarkies 2c.) empfiehlt sich durchweg durch seine Brauchbarkeit so sehr, daß selbst bedeutendere Transportkosten gegenüber den kleingeschlagenen Bruchsteinen nicht gescheut werden. Die Unterhaltung der Staatsstraßen kostet gegenwärtig durchschnittlich 500,000 fl. Die eine Hälfte der genannten Summe wird für das Straßenmaterial verausgabt, mit der anderen Hälfte werden die Straßenwärter besoldet. Bei der Gesammtlänge von 9 Millionen Fuß kommt der Unterhalt der Straßen pro laufenden Fuß auf 3 1/3 kr. zu stehen. Das Steinmaterial, das alljährlich auf die Straßen geführt wird, mag 4—5 Mill. Ctr. betragen und finden dabei circa 2000 Menschen und 1700 Pferde ihre Beschäftigung und Unterhalt. Der Steinconsum der Vicinalwege läßt sich kaum annähernd schätzen. Es gibt zwar jede Gemeinde des Landes

alljährlich mehr oder minder für den Straßenunterhalt aus, die Gesammtmasse des Materials wird jedoch die auf den Staatsstraßen verwendete kaum erreichen.

Außer dem Straßenmaterial bedarf der

Pflasterstein

einer Erwähnung, welcher den Comfort des Wandelns in der Stadt gegenüber dem Dorfe bilden soll, aber leider nur in wenigen Städten bildet. So reichlich wir das schönste Material im Lande haben, so selten ist ein gutes, geschweige denn schönes Pflaster zu finden. — Dem Straßenbeschläge gegenüber macht man an einen guten Pflasterstein den Anspruch auf ein Korn, mag es nun Sandkorn sein oder krystallinische Struktur, denn reine Kalke, so hart sie auch sein mögen, schleifen sich im Laufe der Zeit glatt und werden dem Fußgänger wie dem Pferde gefährlich. Dem feinen Beobachter, der schon in vielen Städten sich aufgehalten hat, soll es nicht entgehen, den Einfluß des Pflasters auf die Grazie des Ganges, namentlich am schönen Geschlecht zu bemerken, glatte Marmorpflaster bedingen einen trippelnden raschen Gang, während die körnigen Pflaster, die dem Fuße Anhalt gewähren, das klassische „Weithinschreiten" zur Folge haben. Grund genug für die Väter der Städte, denen die Grazie ihrer Töchter am Herzen liegt, für besseres Straßenpflaster zu sorgen!

Vorkommen und Verwendung des Pflastersteins ist dem des Straßenmaterials ganz analog. Im Gebiete des Muschelkalks wird immer Muschelkalk benutzt. Er liefert in seinen dolomitischen Schichten ein wirklich ausgezeichnetes Material und liegt an diesem wahrlich die Schuld nicht, wenn so viele Städte des Unterlandes auf die miserabelste Weise gepflastert sind. In den meisten Steinbrüchen, die für die Zwecke des Straßenbeschlägs ausgebeutet werden, finden sich auch Lagen von geeignetem Pflasterstein, die um 6—8 kr. per □ F. zubereitet werden können. — Im Gebiete des Sandsteins sind es namentlich die kieseligen Lager, die durch ihre rothe Farbe sowohl, als die Dauerhaftigkeit des Steins vor vielen andern den Vorzug verdienen. Es unterliegt zwar keinem Anstand, daß Räder und Schuhsohlen sich rascher consumiren auf den Sandsteinpflastern, aber dafür hat man an Eleganz und Solidität gewonnen. Das gleiche ist der Fall mit den Pflastersteinen des kieseligen Keupersandsteins und Bonebedsandsteins, welche beide an gar

vielen Orten (in früheren Zeiten in der Residenzstadt, heutzutage noch in Tübingen) verwendet sind.

In Stuttgart und den reinlicheren wohlhabenden Filderdörfern wird der Angulatenkalk (der dunkelblaue crystallinische Liaskalk mit A. angulatus) allgemein als der geeignetste Stein der Gegend verwendet. Der bedeutende Verbrauch hat in den Dörfern Vaihingen, Möhringen, Kaltenthal eine besondere Industrie ins Leben gerufen, welche eine nicht unbedeutende Anzahl von Menschen beschäftigt. Es wird ein Abraum selbst von 25—30′ nicht gescheut, um die beiden Lagen von 2′ und 3′ Pflasterstein zu erreichen. Die Steine werden auf die Stirne gestellt, und darnach im Steinbruch schon gerauhwerkt. Die jährliche Produktion darf auf etwa 40,000 Stück*) geschätzt werden. Der Preis für den □′ stellt sich auf 10—15 kr. in Stuttgart.

Während aus dem braunen Jura kein Pflasterstein gewonnen wird, ist es wie beim Straßenbeschläg erst der weiße Jura wieder, der in seinen Marmorbänken entsprechendes Material liefert. Die Städter der Alb kennen dieses Pflaster wohl, das jedoch den Nachtheil des Glattwerdens oft in hohem Grade mit sich führt. Das beste jurassische Pflaster lieferten seiner Zeit die Marmorbrüche von Arnegg. Noch beliebter ist jedoch das Pflaster des tertiären Landschneckenkalkes, das an einigen Orten an Härte weitaus den Jura übertrifft. Dietingen, Wippingen, Eckingen und andere Orte der Ulmer Gegend liefern Pflaster- und Kandelsteine in bester Qualität.

Geschmackvoll angebrachte Pflaster von verschiedenfarbigen Steinen, wie man sie außerhalb Württembergs bewundert, kenne ich bei uns kaum, und doch könnte mit dem blendend weißen Jura oder Landschneckenkalk, in Abwechslung mit dem blauschwarzen Liaskalk einestheils und dem tiefrothen bunten Sandstein ohne erhebliche Kosten die zierlichste

---

*) 1858/59 wurden von der Stadtgemeinde Stuttgart 1236 □ Ruthen mit 30,900 Stück Pflastersteinen bepflastert. Die Kosten belaufen sich auf 21,873 fl. Hiezu wurden an Löhnen ausbezahlt:

8652 fl. Tagelohn für Brechen,
257 „ „ „ Zurichten,
2472 „ „ „ Pflastern,
412 „ Pferdtaglöhne.

Der Abfall von den Pflastersteinen und das alte Pflaster wird zur Beschotterung der Vicinalwege verwendet und im Accord verkleinert; zusammen 8000 Roßlast à 9 C.-F.

Bossert.

Mosaik in der Pflasterung schöner öffentlicher Plätze oder Hofräume angebracht werden. Es dürfte nur z. B. in Stuttgart ein derartiges Pflaster angelegt werden, so zweifle ich nicht, daß sich auch in dieser Hinsicht der Geschmack veredeln dürfte. Die Pflaster Oberschwabens mit dem bunten alpinen Geschiebe zeigen theilweise derartigen Geschmack, nur ist leider damit in der Regel ein nichts weniger als ebener Boden erzielt, indem die abgerundete Form der Rollsteine, die, um festzuhalten doch eine gewisse Größe haben müssen, die bekannten holperigen Wege oberschwäbischer Städte mit sich bringt.

IV. Anhang: Mühlsteine, Schleifsteine, Marmor, Lithographiesteine.

Mühlsteine. Hiezu ist nöthig bei einem Durchmesser von 36—40 P. Zoll und einer Höhe von 10—16 Zoll, die Härte des Kiesels und ein Korn. Letzteres wird für die Zwecke des Gerbens, des Grob- oder Feinmahlens in verschiedener Schärfe und Größe gewünscht. Hieraus folgt, daß wir Mühlsteine nur in der Formation des bunten Sandsteins, des Keupers und Granits zu suchen haben. Weitaus der vorzüglichste und beliebteste Mühlstein bricht nun im Keuper und zwar in denselben Brüchen (S. 122), welche zugleich unsern kostbaren Baustein liefern. Was der Granit von Schramberg, oder der Freudenstadter bunte Sandstein producirt, kommt gegenüber dem grobkörnigen Keupersandstein gar nicht in Betracht, jedenfalls besteht ein Export nur an letzterem. Schon im vorigen Jahrhundert wurden die Dettenhauser Mühlsteine in die Schweiz und nach Bayern geführt (act. physic.) und heutzutage findet er den Weg bis ans schwarze Meer, Sicilien, Holland und selbst nach Amerika. Es sind, wie oben bemerkt, die Steinbrüche von Dettenhausen, Neuenhausen, Neckartenzlingen, Schlaidorf, Echterdingen, Schorndorf, in welchen das Material in bewunderungswürdiger Massenhaftigkeit ansteht, also daß man die ganze Welt mit Mühlsteinen zu versehen im Stande wäre. Nunmehr durchschneidet die Eisenbahn diese steinreiche Gegend, was dem Export von Mühlsteinen sicherlich einen neuen Aufschwung mittheilt. Bis jetzt sind zu erwähnen:

H. Wagner in Stuttgart, der Bausteinlieferant für den Kölner Dom, dessen beim Kapitel der Bausteine schon rühmliche Erwähnung gethan ist. Exportirt jährlich circa 5000 Cub.-F. Mühlsteine und in neuester Zeit auch Reisschälsteine von 6′ Durchmesser, welche Holland bisher aus England bezogen hat. Der meiste Reis aus den Colonien

wird ungeschält nach Holland gebracht, wo die großen Reisschälereien nahezu für den gesammten europäischen Bedarf bestehen. Bei der Londoner Industrieausstellung sahen zum erstenmal Holländer Reismüller die aus Württemberg ausgestellten Keupersandsteine. Von da an hörte das Monopol auf, das England bis lang mit seinen Oldred-Sandstons in Holland ausgeübt hatte. Bereits sind über 300 Stück Reisschälsteine, von der scharfen, harten Gesteinssorte nach Holland abgegangen und werden dieselben von den Holländern für dauerhafter und wohlfeiler als die englischen anerkannt. Ebenso wie H. Wagner beschäftigt

H. Zeller in Neckartenzlingen eine Anzahl Arbeiter und treibt den Mühlsteinhandel, namentlich ins Bayerische und von da gegen Osten, nach Ungarn und ans schwarze Meer. In dem Katal. f. d. Münch. Ausst. sind seine Preise frco. Ulm für die 4′ weiten und 12″ hohen Steine

1 Grobstein 1 fl. per bayr. Duodec-Zoll im Schweif gemessen,
1 Roggenstein 1 fl. 24 kr.,
1 Brodgangstein 1 fl. 54 kr.,
1 Weißgangstein 2 fl. 54 kr.;

die Preise von G. Heim in Ober-Ensingen sind (s. Katal.)

1 Weißmühle Boden 16″ hoch per Württemb. Zoll 5 fl.
1 ditto Laufer 12″ hoch 5 fl.
1 Gerbemühle Boden 16″ 2 fl.
1 ditto Laufer 10″ 2 fl.

Seine besten Steine (1 und 2) bezieht er von Mußberg.

Die Zahl der mit Mühlsteinbrechen beschäftigten Arbeiter mag etwa 60—80 betragen, die Fuhrleute nicht mit eingerechnet.

Der Werth der producirten Waare ist auf etwa 50,000 fl. anzuschlagen.

Schleifstein. Wetzstein.

Schleifsteine erfordern ein Quarzkorn, das durch irgend ein Bindemittel zusammengehalten wird. Letzteres darf das Korn nicht zu fest binden und doch auch nicht zu leicht lösen. Ebenso soll Quarzkorn in dem richtigen Verhältniß zum Bindemittel sein, daß der Stein nicht „schleimt."

Ein feines Korn, durch ein Bindemittel fest zusammengehalten, verlangt der Wetzstein, ein Artikel, dessen Hausirhandel in den Händen des „Tyrolers" ist. Zum Hausbrauch genügt — namentlich unserem

Bauern, der eben seine Holzaxt und sein Brodmesser scharf zu erhalten hat — ein jeder Sandstein. Er findet auf seiner Markung irgend einen Sandstein, den er sich zu gute macht, oder benützt er einen alten ausgelaufenen Mühlstein. Von diesen reden wir nicht, als vielmehr von den zum Export geeigneten, welche von Instrumentenmachern, Messerschmieden, Mechanikern und sonst noch von einer Reihe industrieller Etablissements gegenwärtig in so großer Anzahl consumirt werden. Um den Handel mit Schleifsteinen ist es eine ganz eigenthümliche Sache, man glaubt nicht, welcher Werth auf den Namen gelegt wird und wie sog. böhmische und englische Steine, wenn sie auch nicht aus Böhmen oder England stammen, den einheimischen nahegelegenen vorgezogen werden. Die Folge davon ist eine merkwürdige Unredlichkeit in der Benennung der Handelsartikel und eine unlösbare Verwirrung. Man könnte eine Reihe württembergischer Schleifsteine unter bekannten Namen in Handel bringen, denn an Güte stehen sie den fremden nicht nach; es handelt sich in erster Linie immer um die Anlage des Geschäfts überhaupt und um den Entschluß in einem Artikel zu machen, der wenn er auch gut geht, bei der großen Billigkeit der Waare nur einen sehr mäßigen Gewinn verspricht.

In Württemberg hat sich der Lettenkohlensandstein den größten Ruf als Schleifstein erworben. Die großen Treibsteine von Wendelsheim, Nufringen, Vaihingen und Stetten im Remsthal halten jede Concurrenz mit ausländischem Material, z. B. den Trierer Schleifsteinen aus. Dabei ist freilich nothwendig, unter dem Material Auswahl zu treffen, indem Steine mit Thongallen oder Kieselverhärtungen sorgfältig auszuscheiden sind, um das Renommée nicht zu verderben. Als sog. Rutscher sind sie jedenfalls ganz ausgezeichnet, aber zum schnellen Schliff ist noch ein gröberes Korn erforderlich. Viele finden entsprechendes Korn in dem kieseligen Stubensandstein, der z. B. in dem Mainhardter Wald bei Spiegelberg und Jux bricht. Das letztere Ort namentlich ist seit alter Zeit der Mittelpunkt eines Hausirhandels für Wetzsteine. Viele 1000 Stücke werden jährlich von den Ortsangehörigen zugerichtet, und um 3—4 kr. per Stück verhausirt. Zur Schnellschleiferei eignen sich jedoch die Steine nur wenig, sie sind zu hart und zu thon- (schleim-) reich, wenn gleich andrerseits nicht zu läugnen ist, daß Gleichmäßigkeit und Feinheit des Korns diesem Stein einen Vorzug vor vielen andern gewährt, was denn auch die ganze Gegend der Löwensteiner Berge durch Benützung desselben anerkennt. Versuche eines Stuttgarter Hauses, die-

sem Schleifstein einen weiteren Absatz im Ausland zu verschaffen, scheiterten an der Bereitwilligkeit der Ortsangehörigen, Lieferungen zu bestimmten Preisen zu übernehmen, und bleibt somit der dortige Handel immer noch bloßer Hausirhandel. Die wandernden „Scheerenschleifer" verwenden außer den genannten Schleifsteinen, solche aus dem braunen Jura Beta (die liasischen sind zu hart und zu kalkreich), z. B. von Westhausen, von Hepsisau an der Limburg, dem Neidlingerthal. Den Schnellschleifern sind sie zu feinkörnig und zu schmierig. Für diese Zwecke wird sich weit und breit kein besserer Stein finden, als der Bonebedsandstein in der Balinger Gegend, der dort ein reines Quarzkorn von der rechten Größe mit einer gewissen Lockerheit des Bindemittels verknüpft. Sachkenner haben ihn für den besten Schleifstein erklärt, welcher dem Thurnauer gleich kommt und bemühen sich, eine Gewinnung desselben ins Werk zu setzen.

Den stärksten Handel mit württembergischen Schleifsteinen hat H. Baldauf in Stuttgart (Bölsterli und Comp.) in Händen. Aus seinem Geschäft gehen jährlich gegen 3000 Stück montirte Schleifsteine hervor, sie werden nicht nur in alle deutsche Staaten, sondern auch weiterhin nach Holland, Rußland, Spanien und Amerika exportirt. Der Werth, den sie darstellen, beträgt zwischen 5 und 6000 Gulden.

Marmor.

Unter diesem Namen sollte eigentlich nur der homogene, politurfähige Kalkstein verstanden werden, der durch die Art seiner Zusammensetzung den Atmosphärilien widersteht. Wie aber die Alten schon alle politurfähigen Gebirgsarten, wie Gyps, Porphyr, Granit u. s. w. Marmor nannten, so ist auch heutzutage noch dieser Begriff außerordentlich weit, also daß jeder polirte Stein Marmor genannt wird. Wir unterscheiden daher

1) Marmor im eigentlichen Sinn. Bekanntlich ist der Statuenmarmor das Vorrecht Griechenlands und Italiens, wo er in Carrara und Paros in unerreichter, schneeweißer Pracht sich findet und den Weg sich über die ganze cultivirte Welt gebahnt hat. Reden auch wir von dem Marmor unseres Landes, so sind es die Kalksteine mit splitterigem Bruch, die im Muschelkalk, Lias, weißen Jura und Tertiär in verschiedenen Farben sich finden und vereinzelt schon aus Liebhaberei zu bestimmten Zwecken verarbeitet worden sind. Bei der innern Ausschmückung des königl. Schlosses in Stuttgart sind die verschiedenartigsten

Steine des Landes verschliffen und polirt als Mosaikarbeit benützt und kann Jeder sich überzeugen, was bei geschmackvoller Auswahl und Benützung der schönsten Arten unsere Kalksteine vorzustellen im Stande sind. Ebenso existiren noch in alten Sammlungen, an Tischen und Kaminen des vorigen Jahrhunderts eine Auswahl 2zölliger, zu Mosaik benützter württemb. Marmorplättchen, welche auf eine alte, ausgedehntere Marmorindustrie hinweisen. Das Material wurde geholt für schwarzen Marmor (nero) von Hattenhofen bei Göppingen (Lias), für schwarzgrauen mit weißen Muscheln aus der Haller Gegend (Muschelkalk), für weißen mit gelben Adern und röthlichgelben mit grauen Adern aus dem oberen weißen Jura in der Gegend der Teck — Ochsenwang, Bissingen, Oberlenningen, für lichtrothen mit weißen Bändern aus dem Tertiär von Böttingen.*) Außer diesen Orten könnte noch eine Reihe aufgeführt werden, namentlich aus der Gegend der schwäbischen Alb, wo die Massenkalke, im Contakt mit Bohnerzen, eine rothe, gelbe und braune Färbung erfahren. Daß diese Kalksteine alle roh kaum einen etwas höheren Preis haben als andere Kalksteine, braucht kaum gesagt zu werden. Erst die Arbeit, die der Mensch auf sie verwendet, gibt ihnen den Werth, einen Werth, der jedoch von Mode und Liebhaberei abhängt. Vor Zeiten hatten z. B. mehrere unserer Fürsten aus der Gegend ihres Stammschlosses, der Teck, Marmor benützt.

Wollte heutzutage ein Industrieller sich versucht fühlen, jene Marmore verarbeitet in den Handel zu bringen, so möchte ich sehr an der

---

*) Man höre z. B. den alten Rösler vom Jahr 1791 (III, 22). Der Böttinger Marmor ist theils Bandmarmor, weiß mit rothen Bändern (so wie Dapfen weißen mit gelben Bändern hat) theils durchflossen und gefleckt zugleich, dunkelroth und weiß mit hellrothen Ringen. Kleinengstingen hat hellfleischfarbigten mit schönen, rothen Adern. Holzelfingen, Ober- und Unterhausen, Lichtenstein ist voll Marmor, namentlich weist Honau den allerschönsten Marmor des Landes auf, Grundfarbe gelblicht, mit dunkleren und ganz weißen Platten und zugleich eingesprengten blaulicht schwarzen Dendriten.

Umgebung von Urach: II, 213. Die mannichfachste Abwechslung wirklicher Marmore, die beim Anfang des Stuttgarter Residenzschloßbaues in einer eigenen Schleif- und Polirmühle zu Urach zubereitet wurden. Verarbeitet wurde weißlichter Marmor mit bräunlichrothen Tupfen von Hinterweiler und Grabenstetten. Marmor mit ziegelrothen Streifen von der Südalb bei Wittlingen. Schwarz- und weißgefleckter Marmor vom Bergschloß zu Hohenwittlingen. Von der Staige, die von Wittlingen in das Böhrenthal führt, deßgleichen von Seeburg ein gelber mit weißen Adern. Neckartenzlingen hat grauen mit braunen, zarten Punkten und schwärzlichten Fäden.

Rentabilität des Geschäftes zweifeln, da die Pariser Marmorschleifereien der Art die Mode beherrschen, daß es unmöglich wäre, mit dieser zu concurriren. Die Pariser erhalten nicht nur aus Frankreich, Belgien und Deutschland, sondern nahezu aus der ganzen Welt (aus Indien Pagoden-Marmor, aus Algier durchsichtigen schneeweißen Marmor, schwarzen aus Arabien), das schönste Rohmaterial, das sofort mit den vollkommensten Maschinen durch Dampfkraft gesägt, geschnitten, gedreht, geschliffen und polirt und von Paris aus, als dem Sitz der Mode, unbegreiflich billig wieder in alle Welt verhandelt wird. Es ist im Lande schon da und dort der Gedanke an Marmorschleifereien aufgetaucht, allein wenige Proben zeigten schon, daß z. B. eine aus der Hand geschliffene Ofenplatte von Bissingen mindestens ums dreifache theurer und ums zehnfache unscheinbarer sich herausstellt, als die im Handel bezogene Pariser Platte.

Ein Anderes ist es, wenn aus Liebhaberei württembergische Steine gewünscht werden. An schöner Auswahl fehlt es nicht, außer den eigentlichen Marmoren oder Kalken, unter welchen dem marmo rosso von Böttingen (1 fl. 20 kr. pro Cub.-F. franco Ulm) der erste Rang gebührt, lassen sich schön schleifen und poliren:

2) die Gypse. „Schon in früheren Jahrhunderten kannte man „den weißen, grauen, fleischfarbenen, ins Grüne stechenden, recht schön „figurirten Alabaster von Herrenberg." 1584 ließ Herzog Ludwig zu Kayh verschiedene Aecker kaufen und Gyps in 4—5" dicken Platten brechen, und abermals 1667 Herzog L. Friedrich Feld am untern Fahrweg von Herrenberg her, woher denn auch der Altar in der Ludwigsburger Schloßkapelle verfertigt ist. Deßgleichen lieferten einst Schwenningen und Mühlhausen sehr schönen Alabaster. (Rösler 1, 50)

3) Ein wirklich prachtvoller, kostbarer Schliffstein ist der Natrolith vom Hohentwiel, ein Lieblingsstein des verewigten Königs Friedrich, das sonnenhafte, strahlige Aussehen dieses marmo giallo sichert ihm zu allen Zeiten einen Platz unter den Ornamentsteinen einer geschmackvollen Mosaikarbeit.

4) Als grüner Marmor (verdello) lassen sich gewisse Arten von

---

*) Der sog. Alabastergyps oder Modellirgyps wird aus Keupergyps von Zuffenhausen und Geradstetten durch Brennen und Mahlen bereitet. Es liefert die Gypsmühle von Milchrahm in Berg bei Stuttgart zu Gypsgüssen und Stukaturarbeiten jährlich gegen 1000 Ctr. à 1 fl. — 1 fl. 30 kr.

Basalttuff aus dem Lenninger Thal mit Effekt verarbeiten. Es sind lichte oder braungefärbte eckige Kalkstücke, die in eine dunkelgrüne basaltische Tuffmasse eingebettet sind. (Guttenberg). Anderswo sind lichte Kalkstücke in eine röthliche und braune Masse eingeschlossen und haben als Wurststein zu Briefbeschwerer, Dosen, Pfeifen rc. Verwendung gefunden. In der Neresheimer Kirche z. B. sind solche Tuffe vom Hohenstein als Marmor benützt und stammt der Taufstein der Dunstelkircher Kirche (aus dem Jahr 1517) aus den Tuffen von Amertingen.

5) Ein wegen seiner lieblichen lichtblauen Farbe und seiner Durchsichtigkeit angenehmer Schliffstein ist der Anhydrit von Sulz. Leider bleicht das Blau im Laufe der Jahre stark ab, wie im Marmorsaale des königl. Schlosses beobachtet werden kann.

6) Das bisher Genannte sind mehr Spielereien und Gegenstand des Luxus, ein wirklicher nützlicher, zur Zeit ungemein verbreiteter Stein ist der „Schieferfleins" von Boll, Zell, Ohmden, Holzmaden, Jsingen, Pliensbach, Frittlingen, der zu Tisch- und Ofenplatten geschliffen und polirt wird. Als Baustein kennt man die Schiefer längst und waren nach den beobachteten Resten die Hausfluren in den Schlössern der Hohenstaufen bereits damit belegt. Ihre Verarbeitung als Schliffstein dagegen ist neu. Namentlich den Bemühungen des früheren Pfarrers von Zell, H. Hagen, ist es zuzuschreiben, sowohl daß sich in Zell Arbeiter fanden, welche die Fleinse polirten und für den Handel gefällig bearbeiteten, als auch daß ein Absatz für diese Waare entstand. Es eignet sich insbesondere der untere harte Fleins zur Verarbeitung, der wie Hartholz polirt wird und Jahre lang, selbst im Freien, aushält. Im Ganzen beschäftigen sich in verschiedenen Ortschaften der Kirchheim-Göppinger Gegend über 20 Mann mit dieser Arbeit und kann der Werth des jährlich verkauften Quantums zu 4—5000 fl. angenommen werden. Preis pro □' polirt 30—48 kr.

7) Endlich schleift und polirt man auch noch die Plattenkalke des obersten weißen Juras zu Bodenplatten, Fenstergesimsen, Ofenplatten, Farbreibsteinen u. dergl. Eine bekannte Localität ist Kolbingen, früher nach Rösler auch das Mauchenthal (Urach).

Das letzt Genannte veranlaßt uns noch ein Wort zu sagen über den

Lithographiestein,

den wir bekanntlich gleich der ganzen Welt aus dem Pappenheim'schen beziehen. Im Jurasystem ist es weiß Jurazeta, das im schwäbischen

Jura ebenso entwickelt ist, wie im Fränkischen; nur ist bei uns der Stein noch nicht in dem feinen, homogenen Korn in größeren Massen gefunden, daß ein Abbau sich lohnte. Der Lithograph verlangt von seinem Stein bei lichter Farbe ein gleichfeines Korn, und auf allen Punkten gleiche Härte. Besser ist es, wenn der Stein eine ziemliche Härte hat, als wenn er dem Weichen sich nähert. Die härteren Steine eignen sich zu jeder Manier, nur dürfen keine weichen Stellen untermengt sein, in welchem Fall sie höchstens zu Federzeichnungen und grober Arbeit gebraucht werden können. Die Stärke der Platten soll je nach der Größe 1½—3 Zoll messen. — Bei dem ungeheuren Consum von Steinen haben Regierung und Privaten seit Jahrzehnten Nachforschungen auch in unserm Jura angestellt.*) Frühere planlose, im Gebiet des unteren Weißen, wichen in letzter Zeit den geognostisch berechtigten Schürfarbeiten zu Kolbingen, Nusplingen, Böhringen, Bitz. Die Resultate sind bis jetzt: 1) Wir haben auf einer Reihe Punkte am Südabhang der Alb die Solnhofer Schichten; 2) wir haben auch neben vielen mittelfeinen, nur zu Federzeichnung tauglichen Platten, einzelne kleinere von bester Sorte aufgefunden, 3) aber der Punkt ist noch zu suchen, an welchem die guten Steine in lohnender Menge und die einzelnen Platten in gehöriger Größe sich fänden. Das einemal waren bei größeren, schönen Platten Thongallen und Kalkspathadern auch wohl Versteinerungen störend, das anderemal brachen feine, gleichmäßige Steine in zu kleinen Platten. Doch verzweifeln wir noch nicht! Der Schürfe sind noch viel zu wenige und kaum der Rede werth, wenden wir uns namentlich in die Zwiefalten-Ehinger Gegend, wo die klingende Härte der Platten, die zu Tage liegen, an sich schon zu Versuchen einladet!

*) S. Jahreshefte des. Verf. f. vaterl. Naturkunde V. Jahrg. S. 158 (1849).

Fünfte Abtheilung.

Die Erden und Thone.

I) Die mineralischen Düngmittel.

Hand in Hand mit den Fortschritten der Landwirthschaft geht die Verbesserung der Ackerkrume auf mechanischem und chemischem Weg. Ein vernünftiger Bauer sucht seine schweren Lehmböden durch Kalk und Mergel leichter zu machen, oder seine dürren magern Böden durch Zufuhr von neuem Material zu verbessern, und so jene glückliche Mengung des Bodens zu Stande zu bringen, welche erfahrungsgemäß den Pflanzen am zuträglichsten ist. Es ist hier jedoch der Ort nicht, näher auf diese landwirthschaftlichen Fragen einzugehen, die einer ganz ausführlichen Untersuchung und Behandlung bedürfen. Auch finden sich so unendlich viele locale Modificationen der Bodenarten, daß es schwer sein wird, dem Praktiker etwas Positives gerade für seinen Boden Passendes zu sagen. Im Gegentheil wird immer der Geognost und der Chemiker gerne von dem rationellen Landwirth lernen, wenn gelungene Versuche über die Benützung dieser oder jener Gebirgsart vorliegen. Die Ackerkrume oder der landwirthschaftliche Boden berührt als Gemenge verwitternder verschiedenartiger Gebirgsarten und verwesender organischer Stoffe den Geognosten als modernste aller Bildungen am wenigsten. Im Gegentheil ist der Geognost diesen Ackerkrumen ein grundsätzlicher Feind, indem sie ihn bei der Beobachtung der unterliegenden Schichten hindern, ja oft meilenweit geradezu jede Untersuchung unmöglich machen. Wo der Geognost seine Erndte hält, d. h. wo unverwittertes Gestein in ursprünglichen Schichten lagert, bleibt der Landwirth fern, und umgekehrt meidet der Geognost die fruchtbaren Ebenen, die Kornkammern

des Landes, in denen mit dem Einerlei des Ackerbodens die Schichten bedeckt sind. Ein praktisches Interesse hat der Bauer nur dann an der Schichtenunterlage seines Bodens, wenn es sich um Entwässerung handelt, oder um die Möglichkeit, ein Düngungsmittel aus den Gebirgsschichten zu beziehen. Unter den mineralischen Düngemitteln steht obenan

1) der Gyps. Im mittleren Keuper sporadisch, im Liegenden des Keupers durchaus constant, und deßgleichen in der Salzgruppe des Muschelkalks wird an zahlreichen Orten des Landes vom Ursprung des Neckars an bis zu seinem Ausfluß Gyps gewonnen. Neben der Benutzung des Gypses als Baumaterial und Ornamentstein ist seine hauptsächlichste Verwendung für die Zwecke der Landwirthschaft, um die Futterkräuter des Landes zu düngen und die sauern Wiesen süße zu machen. Das Resultat der statistischen Zusammenstellung ergibt für unser Land eine Produktion von 1,070,000 Ctrn., man wird annehmen dürfen, daß sie in Wirklichkeit weit höher ist, indem mir weitere Notizen fehlen und die Selbstproduktion vieler Orte nicht gezählt ist, sondern nur was außer Orts verführt und verkauft wird.

Die Hauptstation für den Gypstransport ist Untertürkheim. Früher v. J. 1823 bis 1855 bestand eine Art Gewerkschaft der Steinbruchbesitzer, dieselbe hat sich aber mit dem gesteigerten Absatz aufgelöst, der sich mit Eröffnung der Eisenbahn nach Oberschwaben hin bildete. Gegenwärtig brechen gegen 120 Bürger auf ihrem Grund und Boden, d. h. jeder Mann, der Zeit hat. Der Absatz fehlt nie, vielmehr können die Bestellungen oft lange nicht ausgeführt werden. Im verflossenen Jahre wurden ca. 2000 Waggons à 80, 120, 150 Ctr. nach Ulm, Oberschwaben und Bayern verführt und kann die Summe von ca. 300,000 Ctr. Gesammtproduktion angenommen werden. Die Preise sind durchweg gleichgestellt, der Waggon kostet durchschnittlich 5 kr. per Ctr., Gesammtverdienst 25,000 fl. Durch seine günstige Lage hat Untertürkheim so den Gesammthandel an der Bahnlinie bis nach Aulendorf und Augsburg in Händen, von welchem freilich die Eisenbahnverwaltung den Hauptnutzen hat. Daß die Produktion, namentlich durch Herabsetzung der Fahrtarife, auf das Zwei- und Dreifache gesteigert werden könnte, unterliegt keinem Zweifel, so wenig als gegen eine Herabsetzung der Tarife vom national-ökonomischen Standpunkt aus ein Einwand gemacht werden kann, da das letzte Ziel größere Ertragsfähigkeit des Bodens ist.

Die zweite Eisenbahnstation, an welcher Gypslager sich finden, ist

Asperg. Diese Station hat auf der Bahnlinie von Stuttgart abwärts den Handel inne. Es ist jedoch verglichen mit Untertürkheim der große Unterschied, daß bahnaufwärts weit und breit kein Gyps mehr sich findet und die Concurrenz abgeschnitten ist, während in dem Unterlande an zahllosen Orten Gypsbrüche und Gypsmühlen sich finden. Doch ist die Frachtdifferenz zwischen den beiden Stationen so unbedeutend, daß auch Asperg bei einiger Rührigkeit seinen Absatz in Oberschwaben fände. Die Gesammtproduktion beträgt nur circa 90,000 Ctr., die Preise sind die gleichen: 5 kr. per Ctr. Für bessere Qualität, die zum Bauen verwendet wird, 6 kr.

Nächst der Eisenbahn ist für den Gyps der untere Neckar von Heilbronn ab wichtig, theils wegen der überall vorhandenen Lager, theils wegen der Wasserstraße. So beträgt z. B. der Export von Heilbronn circa 50,000 Ctr. *) gepochten Gypses. Die Produktion ist im jährlichen Zunehmen begriffen und ist hier von den HH. Baumann, Heuß und Hahn in Heilbronn organisirt. Der Gypsbruch ist am Stiftsberg. Jährliche Gesammtproduktion circa 100,000 Ctr.

Neckarsulm soll noch mehr als Heilbronn produciren, weniger Haßmersheim und Steinbach. Im Ganzen wird es kaum zu hoch gegriffen sein, wenn wir die jährliche Gesammtproduktion am untern Neckar zu 250,000 Ctr. schätzen. Die Preise sind überall gleich: 5 kr. für den Düngergyps, 6 kr. für den besseren Mörtelgyps.

Daß allein die erleichterte Communication es ist, welche einem Artikel wie Gyps einen Absatz verschafft, ersieht man deutlich aus der unbedeutenden Produktion anderer den Verkehrsstraßen ferner liegenden, wenn auch an Gypsmaterial reicheren Orten, z. B. im O.-A. Gerabronn, Gaildorf, Hall 2c. Der Bedarf ist dort sehr beschränkt und die Produktion kaum nennenswerth. Ich bin aber überzeugt, daß nach Vollendung der projektirten Eisenbahnen auch in jenen Gegenden ein reger Gypsverkehr entstehen wird.

Wegen seiner Vortrefflichkeit hat der Eltinger Gyps, O.-A. Leonberg, einigen Ruf erhalten. Friolzheimer Händler versorgen damit die Schwarzwaldgegend um Calw, Neuenbürg und Pforzheim, sowie die Aemter Vaihingen, Leonberg, Böblingen (obgleich an letzterem Orte

*) Im Jahr 1857: 57,000 Ctr., im Jahr 1858: 27,500 Ctr.; die Abnahme hatte nur in dem Wassermangel seinen Grund, welcher Fabrikation und Versandt erschwerte.

Gyps genug läge, wird er nicht ausgebeutet *). In schneeweißen Felsen von 15—25' Mächtigkeit liegt der Eltinger Gyps zu Tage, nach oben massig, nach unten mehr plattig. Der Morgen Feld, der exploitirt werden kann, wird mit circa 900 fl. bezahlt. Ein Wagen von 40 Ctr. kostet in loco 1 fl. bis 1 fl. 12 kr. (Brecherlohn 10—15 kr.) Gesammtproduktion circa 50,000 Ctr.

Die nächste Gypsstation ist Herrenberg, welche das Strohgäu mit ihrem Produkt versorgt. Nach schwäb. Merk. d. d. 11. März 1858 ist die letzte Jahresproduktion gegen 80,000 Ctr. gewesen, die theils gepocht von Herrenberg aus verkauft, theils in roher Gestalt den entfernten Gypsmühlen zugeführt wurde. Von den gypsreichen Aemtern Tübingen und Rottenburg ist eine größere Gypsgewinnung nicht bekannt. Dagegen wird im Horb- und Sulzer-Amt namentlich für die benachbarte Schwarzwaldgegend gewonnen.

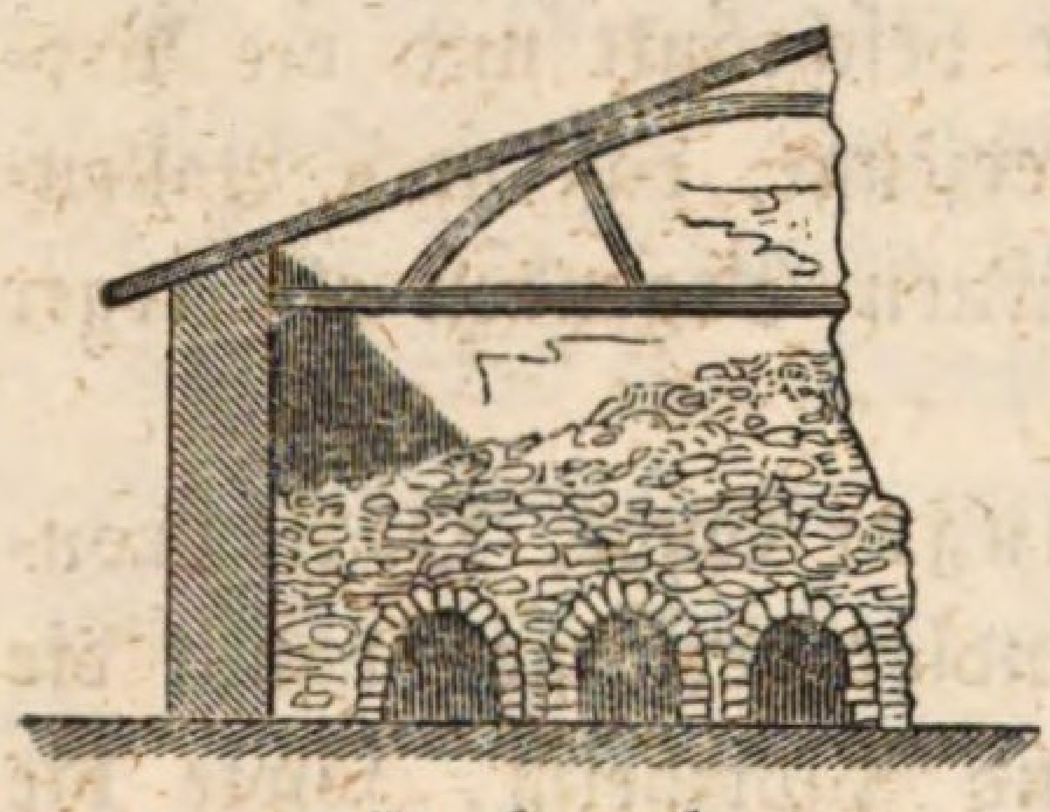
Die Balingen-Ebinger Gegend bezieht ihren Bedarf von Rosenfeld, dessen Produktion circa 50,000 Ctr. betragen mag.

Der südlichste Gypsplatz, der vermöge seiner Lage wieder mehr zu leisten hat, als die letztgenannten, ist Rottweil. In Gölsdorf ist die früher sehr starke Gypsproduktion nahezu eingegangen, indem durch Neufra nunmehr die Hauptstraße führt. Dieser Ort producirt 150,000 Ctr., die sämmtlich roh hauptsächlich nach Tuttlingen gehen und nach Oberschwaben. Die Preise in Gölsdorf und Neufra sind um

---

*) Das Brennen des Gypses geschieht in kleinen, eine Art Rauchfang bildenden Hütten, in welchen 3—4 Haufen Steine nach Ofenart mit einem Schürloch aufgebaut werden, deren innerer Raum den Feuerherd Fig. 23. bildet. Ein Quantum von 150 Ctr. wird in 7 Stunden mit 1/2 Klafter Holz gar. Zum Mahlen und Beiführen sind 34 Pferde verwendet, 1 Sri. à 50 Pfd. gebrannten und gemahlenen Gypses gibt loco 9 kr., nicht gebrannter 1 Sri. à 60 Pfd. 4—5 kr. Pfitzenmaier.

Fig. 23.



Ein Gypsofen.

Dies ist die gewöhnliche, seit allen Zeiten bräuchliche Einrichtung zum Brennen des Gypses. Sie ist sehr unvollkommen, da sie ein sehr ungleiches Produkt liefert, die Oberfläche der Gewölbsteine ist todt gebrannt, der Kern noch nicht gar. Beides ist nicht zu vermeiden und nunmehr die Ausscheidung der todten oder ungaren Gypse pünktlich zu besorgen. Oefen mit continuirlichem Gang, wie Fig. 21 S. 129, eignen sich weniger, da der Gyps zum Brennen keiner hohen Temperatur bedarf. Man hat auch schon mit Erfolg abziehende, sonst verloren gehende Wärme, aus anderweitigen Feuereinrichtungen benützt.

das Fünffache billiger, als an der Eisenbahn, indem der Ctr. auf 1 kr. zu stehen kommt, der gepochte Gyps per Sri. 3—4 kr.

Ein ganz eigenthümliches Düngungsmittel ist nächst dem Gyps zu erwähnen, die Hallerde. Es sind dies die gypsreichen Salzthone aus der Anhydritgruppe des Muschelkalks, welche gepocht und mit Salzabfällen vermengt von der Salinenverwaltung in Sulz seit alten Zeiten verkauft werden. Die Saline Sulz producirt gegenwärtig jährlich 50,000 Kübel Hallerde. Die große Nachfrage nach diesem Produkt von Seiten naheliegender Landwirthe und die Begierde, mit welcher der Schwarzwälder Bauer selbst von ferne her dieses Düngmittel holt, zeugt am besten für den landwirthschaftlichen Werth. Der Preis für den Kübel ist 10 kr. auf dem Platz. Dem Vernehmen nach soll nunmehr auch in Friedrichshall, wo im Liegenden und Hangenden des reinen Steinsalzes gesalzene Thone und Gypse liegen, diese nutzbar gemacht und von Seiten der Finanzverwaltung der Bereitung der Hallerde eine noch größere Ausdehnung gegeben werden.

2) Der Kalk wird hie und da, im Ganzen aber nur selten als Düngmittel verwendet, was wohl daher rührt, daß er in unsern meisten Böden schon enthalten ist. Während er im Norden Deutschlands auf den Thon-, Schiefer- und Sandsteingebirgen die allgemeinste Verwendung findet, und zwar im gebrannten Zustande als Aetzkalk, wird in unserem Land nur die sogenannte Kalkasche der Ziegelöfen auf die Felder weiter verführt, sie besteht aus zerfallenem gebrannten Kalk, wohl schon Kalkhydrat und Holzasche. Und doch unterliegt es keinem Zweifel, daß bei allen Schlaisböden wie im bunten Sandstein, Lettenkohle, Keuper- und Bonebedsandstein, brauner Jurasandstein, in Ermanglung der Mergel der gebrannte Kalk die besten Dienste thun würde. Insbesondere kann für die Gegenden Oberschwabens der „Alm", der jeden Torf unterteuft, nicht genug empfohlen werden als Verbesserungsmittel eines ausgetorften Platzes, welcher, nachdem er dem Gewerbe seine Dienste geleistet hat, nun der Landwirthschaft anheimfällt.

3) Mergel heißt der schwäbische Bauer Alles, was nicht Gyps ist und landwirthschaftlich benützt werden kann. Kalke, Dolomite, kalkhaltige Thone, Thone, Moasse, Sande ꝛc., Alles ist ihm Mergel. Diese geognostische Sünde muß sich rächen und hat sich bereits gerächt, indem das Mergeln durch unrichtige Benützung des betreffenden Materials in Mißcredit gekommen ist. Es besteht das einfältige Sprüchwort: „Der Mergel macht reiche Väter und arme Kinder," welches daher rührt,

daß an vielen Orten der Mergel große Wirkung hervorbrachte und dann von dem Bauern als Dünger angesehen wurde, so daß die Felder keinen Mist mehr erhielten, wodurch das Sprüchwort wahr wurde.

Der geognostische Begriff der Mergel ist an sich schon ein sehr weiter, indem Kalke, die Thon, oder Thone, die Kalk aufnehmen, ohne Rücksicht auf das Quantum „Mergel" genannt werden. Landwirthschaftlich wichtig ist nun eben jene glückliche Mischung beider Minerale, bei welcher der Kalk leicht verwittert und verfriert. Der Zweck des Mergelns ist dann weniger die Beifuhr eines neuen Mineralkörpers für den Boden, als die Aufschließung des schweren Bodens oder Beschaffung eines Bodens überhaupt für den Fall, daß die Ackerkrume gar zu dünn auf den Schichten lagert. Bei der großen Verbreitung der Mergel im Muschelkalkgebirge sowie im ganzen Gebiet des Jura fehlt es an Material nicht: begreiflich aber ist dasselbe kein Artikel im Sinn der Gewerbe und findet eine Verwendung meist nur innerhalb der Eigenthumsgrenzen des Bauern und Weingärtners. Letzterer namentlich hat sich in vielen Gegenden des Landes, am ausgedehntesten um Stuttgart und Heilbronn, seit Jahren gewöhnt, von Zeit zu Zeit den Weinberg zu „beschütten", d. h. frischgegrabenen Mergel, Leber, thonige Sandschiefer, Schiefer ꝛc. als „Weinboden" auf seinen Baugrund zu tragen. Der Hauptzweck ist offenbar der, das Verschließen des Bodens und in Folge davon die Absperrung der Luft und des Wassers von der Wurzel des Weinstocks zu verhüten. Er schafft auf diese Weise einen neuen unverwitterten Boden, der erst nach Jahresfrist wieder in den schwereren „Baugrund" zerfällt und während dieser Zeit bei extremer Witterung das einemal als Schutz gegen zu starke Austrocknung des Bodens und Verdorrung der Rebe zu betrachten ist, das andremal das Stehenbleiben des Wassers auf der Oberfläche und die Verschleimung und Versumpfung des Baugrundes verhindert.

4) Dolomite werden nur auf dem Aalbuch auf die Felder geführt, aber mit bestem Erfolg, namentlich auf die obersten Kieselschichten der Calcedone und Feuersteine, die bei der Verwitterung des weißen Jura auf den Feldern liegen bleiben. Der Dolomit bewahrt in seinem crystallinischen Korn die Feuchtigkeit, wie kaum ein anderer Stein, und wird wohl aus diesem Grunde gerade für die heißen dürren Böden der Alb sich eignen. Doch auch in der Region des Muschelkalks und der Lettenkohle, wo die allenthalben vorkommenden Dolomite noch keine oder nur sparsame Verwendung finden, werden Dolomite und dolomitische

Mergel überall, wo der Boden brennt, ihre günstige Wirkung üben. Die Verwendung der Wellendolomite ist z. B. fast noch ganz unbekannt, ebenso die der Lettenkohledolomite auf die trocknen Böden des Muschelkalks.

5) Granitisches Geschiebe und Basalttuffe. In Oberschwaben führt man sehr häufig das Gerölle von verwittertem Gneiß, Granit und Glimmerschiefer, das aus den Alpen stammt, als „Mergel“ auf die lehmigen oder sandigen Felder. Ohne Zweifel ist es das Kali, das hier seine Wirkung thut, und die Benützung dieser Geschiebe höchst zweckmäßig. Nur dürfte der Bauer füglich die Gerölle selbst liegen lassen und allein die Verwitterungsprodukte seinem Acker zuführen, die leicht durch das Wurfsieb getrennt würden.

Findet so das granitische Geschiebe einige Benützung, so dürften in noch viel höherem Grade die basaltischen Tuffe und Geschiebe am Nordrand der Alb in den Bezirken Reutlingen, Urach, Nürtingen und Kirchheim Verwendung verdienen. Die rationellen Weinbauern der Pfalz führen stundenweit diesen Basalttuff in ihre Weingärten und sind überzeugt, daß sie das Feuer und die Blume ihres Weines diesem Tuff zu verdanken haben.*) Wohl sind sehr viele der basaltischen Höhen um Kirchheim und Nürtingen mit Wein bepflanzt und hat hier offenbar der günstige Boden zum Bau dieser Pflanze aufgefordert in einer Höhe, wo sonst der Wein nicht mehr gedeiht. Auch lehren gute Jahrgänge zur Genüge, wie ausgezeichnet fein und angenehm solche Weine werden, und fordern auch entfernter gelegene Weinbergbesitzer auf, dieses besten aller mineralischen Weinbergdünger sich zu bedienen. Ist einmal die Neckarthalbahn im Gange, so dürfte ein Wagen voll Basalttuff in den Weingegenden nicht mehr so hoch zu stehen kommen, daß sich der Transport nicht lohnen sollte. Abgesehen davon, wie kann jetzt schon mit Basalttuff in der nächsten Nähe ihres Vorkommens magerer, kalkhaltiger Boden ebenso wie ein schwerer und fetter Acker damit verbessert werden?

Daß unser Land bei dem Fleiß und der Thätigkeit seiner Bewohner durch Verbesserung der Ackerkrume mittelst Beifuhr der entsprechenden, dem einzelnen Boden eben noch fehlenden Mineralstoffe viel reichere Erndten an Korn und Wein zu erzeugen im Stande ist, wer wollte

*) Mitth. des Hrn. Deinhardt, die vollkommen mit der des Hrn. Prof. Krauß stimmt, wornach der köstliche Constantiawein auf dem Cap sich in seiner besten Qualität auf einen schmalen Streifen Weinberge beschränkt, in welchen Diorite (ähnliche basaltische Bildung) zu Tage treten.

daran zweifeln? Ein weites Feld steht da noch offen. Aber zur Genüge lehren auch schon Beispiele, welchen Segen rationelle Landwirthe zu stiften im Stande sind, die in einer Gegend mit ihrem guten Beispiel dem Bauern vorangehen, der nicht aus Büchern lernt, vielmehr sein Geschäft betreibt wie der Nachbar, wenn dieser eine bessere Erndte macht als er selbst.

II) Die mineralischen Farbestoffe.

Von den Kobalt- und Kupfererzen und den alten Blaufarbewerken des Schwarzwalds war bei diesen Erzen bereits die Rede. Es bleiben noch Ocker, Kreide und Schwerspath zu erwähnen.

1) Ocker. Die Cannstatter Mineralquellen haben geringe Mengen von kohlensaurem Eisenoxydul in Lösung (0,02—0,0,6 Gran im Pfd.), welche die Quellabsätze färben. Diese Quellabsätze bildeten unter den Kalktufffelsen am Sulzerrain auf der Markung Hofen mehrere Fuß mächtige Ockerlager, die bergmännisch gewonnen werden. F. Rau in Hofen fabricirt daraus durch Schlemmarbeit die verschiedenen Ockerfarben, die als Malerfarben und in Tabak-, Papier- und Tapetenfabriken ihre Verwendung finden. Der Absatz geschieht zum Theil in das entfernte Ausland. Die Gesammtproduktion ist circa 1500 Ctr. im Jahr. Die Preise sind per Ctr.:

Feinster Goldocker, geschlemmt und gemahlen				18 fl.
Mittelfeiner	„	„	„	5 fl.
Rothgebrannter	„	„	„	5 fl.
Geschlemmter Umbra				7 fl.
Gewöhnlicher dunkler Ocker				1 fl. 36 kr.

Daneben wird noch gewonnen Putz- u. Polirpulver 2 fl., das als Tripel in den Handel kommt.

2) Kreide. Man darf das Wort „Kreide" nicht in seiner geognostischen Bedeutung fassen, als Gestein, das aus der Kreideformation stammte, sondern lediglich nur als petrographische Bezeichnung. Auf dem tertiären Hochsträß fand in den 30er Jahren der allen schwäbischen Geognosten wohlbekannte See-Hafner von Blaubeuren einen feinpulverigen Süßwasserkalk von schneeweißer Farbe, der neuerdings in der Kreidefabrik von Vogel in Ulm verarbeitet, d. h. gebrannt, gepocht und geschlemmt wird. Die Gruben sind bei Beiningen und liefert die Fabrik

jährlich 3000 Ctr. Kreide, die als Malerfarbe im Preis von 1 fl. 30 bis 42 kr. per Ctr. abgesetzt wird.

3) Schwerspath. Dieses Vorkommen ist gang- und nesterweise in der Umgebung von Freudenstadt. Zur Benützung kann aber nur das reine, durch Eisenoxyd ungefärbte Mineral kommen. G. Wagner in Freudenstadt, hat diese Industrie in Händen und zwei Gruben im Betrieb, darin jährlich von 30—40 Arbeitern einige tausend Centner gewonnen werden. Ein Uebelstand bei diesem Vorkommen ist, das Auskeilen der Gänge, die oft plötzlich von 4—5′ Mächtigkeit zu 1′ und darunter abnimmt. Die beste Qualität d. h. der weißeste Spath, wird in den Bleiweißfabriken verarbeitet, der geringere zu feinem Pulver gemahlen und das meiste nach Frankreich abgesetzt. Für eine Permanentweißfabrikation würde der Rohstoff in loco fast unentgeltlich zu haben sein. Herr Wagner macht noch auf eine weitere Verwendung des fein gemahlenen Spathes aufmerksam, nämlich als Putzpulver. Silber, Messing, Kupfer u. s. w. läßt sich damit sehr rasch und vollkommen rein putzen und verdient dieses Mittel seiner Billigkeit halber anderen Putzpulvern gegenüber Berücksichtigung.

Die Preise loco Freudenstadt sind per 50 Kilo:

Stückspath I. Sorte	1 fl.	6 kr.
Gemahlen I. „	1 fl.	24 kr.
Gemahlen II. „		50 kr.
In Pfundpaketen verpackt	2 fl.	

III) Die Thone und Thonwaaren.*)

Alle Thonwaaren im weiteren Sinn vom feinsten chinesischen Porzellan bis zum gewöhnlichen Dachziegel herab, bestehen der Hauptsache nach aus ein und demselben Material — dem Thon. Die Verschiedenheiten, die sie zeigen, rühren von Beimengungen her — absichtlich zugesetzt oder im Material selbst schon enthalten — oder von der verschiedenen Art und Weise, wie bei der Verfertigung, besonders bei dem Brennen der Waaren, verfahren wird.

Der Thon ist eine Verbindung von Thonerde mit Kieselsäure und einer gewissen Menge Wasser, das aber in chemischer Verbindung dem

*) Der Abschnitt über die Thone und Thonwaaren wurde bearbeitet von Th. Haas, Chemiker an der Centralstelle für Handel und Gewerbe in Stuttgart.

Thone anhaftet, unabhängig von den wässerigen Niederschlägen, denen er auf seinen Lagerstätten ausgesetzt ist. Die Chemie nennt solche Verbindungen von Kieselsäure mit Basen (in unserm Falle mit Thonerde) Silikate; so haben wir im Thon ein Thonerdesilikat. Dieses Silikat ist ein sekundäres Erzeugniß, ein Produkt der Zersetzung von Mineralien, die man mit dem Namen Feldspathe bezeichnet. Es sind dies Doppelsilikate von Thonerde und Alkali, die, so unangreifbar sie sich auch gegen chemische Mittel zeigen, doch in der Länge der Zeit einer Verwitterung unterliegen, deren Ursache und deren näheren Verlauf man nicht kennt, deren Resultat aber das ist, daß das Doppelsilikat sich spaltet in zwei einfache, von denen das eine (das Kalisilikat) in Wasser löslich ist, woher es kommt, daß es mit der Zeit von seiner Stätte verschwindet, während das andere, eben der Thon, unlöslich ist und auf der Lagerstätte zurückbleibt.

An diesen chemischen Prozeß, dem alle Thone ihre Entstehung verdanken, knüpft sich aber häufig noch eine weitere mechanische Veränderung. Alle Thone zeigen nämlich mehr oder weniger die Eigenschaft, sich im Wasser zu zertheilen und wenn dieses in Bewegung kommt, leicht davon fortgeführt zu werden. An einem andern Ort kommt das Wasser dann wieder zur Ruhe und der Thon muß sich zu Boden setzen. Mit ihm zugleich setzt sich dann ab, was sonst noch vom Wasser mitgeführt wurde, sei es auf mechanische Weise, wie der Thon selbst, oder in chemischer Auflösung, wie z. B. kohlensaurer Kalk. Daher erklärt es sich leicht, daß alle vom Wasser fortgeführten Thone im Allgemeinen viel mehr Verunreinigungen enthalten, als die im Urgebirge liegenden. — Während diese als Verunreinigung vorzugsweise unzersetzt gebliebenen Feldspath enthalten, findet sich bei den andern als Hauptverunreinigung kohlensaurer Kalk und kohlensaure Magnesia, erkennbar daran, daß der Thon mit Säuren aufbraust, Eisenoxyd erkennbar an der bunten Färbung und endlich noch Sand. Auch organische Substanz findet sich in vielen Thonen, denen sie eine blaugraue, sogar schwarze Farbe gibt — eine Färbung, die beim Brennen vollständig verschwindet.

Die physikalischen Eigenschaften, die der reine Thon zeigt, und die ihn zu einem so schätzbaren Material für die Industrie machen, sind bei dem unreinen abgeändert nach Art und Masse der Beimengungen. Die wichtigsten sind seine Bildbarkeit und sein Verhalten in der Hitze.

Der Thon ist plastisch, d. h. er läßt sich mit Wasser zu einem zarten Brei anmachen, der leicht alle Eindrücke annimmt und sich so

in beliebige Form bringen läßt. Sind ihm aber Substanzen beigemengt, die an sich nicht plastisch sind, z. B. Sand, Kalk, so verliert er in dem Grade, als dies der Fall ist, seine Bildbarkeit, er ist kein fetter Thon mehr, sondern ein magerer.*)

Nicht minder wichtig ist das Verhalten des Thons in der Hitze. Er gibt nämlich in der Glühhitze sein Wasser ab und wird hart, daß er keine Eindrücke mehr annimmt; mit Wasser bildet er nun keinen Brei mehr, obgleich er dasselbe wegen seiner Porosität begierig ansaugt. Eine weitere Folge des Erhitzens ist die Verminderung seines Volumens — der Thon schwindet und zwar um so mehr, je fetter er ist; die Masse verzieht sich, was leicht ein Rissigwerden derselben zur Folge hat. Wie stark man aber auch die Hitze geben mag, der reine Thon schmilzt nie, er ist feuerbeständig.

Anders bei dem unreinen, besonders Kalk- und Eisenoxydhaltigen. Diese beiden Körper bilden mit der Kieselsäure und Thonerde glasartige verhältnißmäßig leicht schmelzbare Gemenge, bei einer gewissen Temperatur wird daher die Masse weich werden und anfangen zu fließen. Gegenstände aus solchem Thone verfertigt, können selbstverständlich nicht bei der hohen Temperatur gebrannt werden, wie die aus reinerem. Uebrigens können Thone, die sonst schmelzbar sind, durch Zusatz von Sand schwerer schmelzbar oder feuerbeständig gemacht werden, wie umgekehrt durch Zusatz eines Flußmittels aus einem feuerfesten Thon ein schmelzbarer erhalten werden kann. Dieß ist z. B. bei der Porzellanfabrikation der Fall und bei der Darstellung des englischen Steinzeugs.

In der Praxis heißen wohl manche Thonwaaren feuerbeständig, die bei einer sehr hohen Temperatur der Schmelzung wohl fähig wären, die aber bei der Hitze, die sie aushalten müssen, vollständig unverändert bleiben.

Nach dem Brennen zeigt der reine Thon eine schön weiße Farbe. Ist wenig Eisenoxyd im Thon, so wird er in starker Glühhitze dadurch gefärbt, in schwächerer Hitze bleibt er ungefärbt. Bei viel Eisenoxyd zeigt der Thon schon vor dem Brennen eine gelblich rothe Färbung.

Die Thone, wie sie in der Fabrikation der Thonwaaren verwendet werden, führen verschiedene Namen. Mit Kaolin oder Porzellanthon

*) Der Ausdruck „fett“ — natürlich nicht im gewöhnlichen Sinne des Wortes — kommt daher, daß die Hand beim Anrühren des Thones das Gefühl der Schlüpfrigkeit bekommt.

bezeichnet man den reinsten Thon, der noch am Ort seiner Bildung auf dem Urgebirge lagert. Er ist weiß, fühlt sich erdig an, ist nicht sehr plastisch und führt als Verunreinigung immer unzersetzten Feldspath, wohl auch Quarz. Wie sein Name sagt, ist er das Material zur Darstellung der Porzellanwaaren.

In dem geschichteten Gebirge findet sich der Pfeifenthon — das Material für die Kölner Pfeifen und für Fayence. Er ist plastischer als der Kaolin, nach dem Brennen weiß wie dieser, ebenso unschmelzbar. Ein kleiner Eisengehalt ertheilt ihm hin und wieder eine gelbliche Färbung.

Von diesen feuerfesten Thonen, welche unserem Lande fehlen, wesentlich verschieden, ist der gewöhnliche Töpferthon, Ziegelthon. Er ist schmelzbar durch seinen bedeutenden Eisen- und Kalkgehalt, und brennt sich roth. Ferner ist er viel weniger gleichmäßig, er führt Stücke von Kalk, Quarz und organische Reste. Der unreinste Thon dieser Art ist der Lehm. Töpferthone und Lehm, als das letzte Verwitterungsprodukt thonreicher Schichtenglieder sind durchweg im ganzen Land verbreitet. Es hat kaum einen Werth, einzelne Localitäten zu nennen, wenn auch einzelne in Folge der darauf gegründeten industriellen Etablissements vor andern ein Renommée gewonnen haben. Genug, daß sie in allen Formationen sich finden und ebenso aus allen Formationen Verwendung gefunden haben. Vor andern durch die feine Schlemmung des Materials begünstigt erscheint die Ravensburger Mulde im Tertiär, welche Staib-Wasserott benützt. Im Gebiet des Juras liegen die fetten Thone von Treffelsbuch, Tomerdingen, Machtolsheim, Asch, Berghülen, Seißen, Schelklingen. In Berührung mit Basalttuffen und Bohnerzen kommen häufig sehr schön roth gefärbte Thone vor, von den Alten*) „Bol“ genannt, z. B. Donnstetten, Aglishardt, Urach u. s. w. Die Formation des Keupers hat ferner fast in jedem Thal und auf

*) In welch hohem Ansehen in früheren Jahrhunderten derartige Erden stunden, davon nur Ein Beispiel aus Bauhins History vom Wunderbrunnen zu Boll S. 94: „Alß ich den 23. Septembris 1594 auf Boll zureiste, begegnete mir Einer mit Bolus „beladen und sagte, daß er von Byssingen käme, brächte aber gemelte sachen von dem „nechst gelegenen hohen Berge, darauf das Schloß Teck stände, auch trüge er dieselben „nach Augspurg, von dannen sie weiter gen Nürnberg gebracht und ein pfund um „einen halben Batzen verkauft würde. Der Bolus an ihm selber ist weich wie Leymen, „und rot, den aber hatte er in vierechte Stück zusammengetrückt und war doch auch „noch weich, da ich ihn angriff, wann er aber recht außtrocknet, wird er hart und behengt an der Zunge. Ich traff die Gruben neben der Straße, die von Byssingen „nach Auwen zuzeucht, nicht sonderlich tieff, der Bolus war gar rot mit gelben Flecken

jeder Markung diluviale und alluviale Thone und Lehme in unerschöpflichen Mengen (vergl. Gewerbeblatt 1852, S. 391. Untersuchung der Thone des Mainhardter Waldes). Die bläulichen Thone eignen sich für Fayence, die gelben für ordinäres Töpfergeschirr. Im Gebiet des Schwarzwaldes endlich ist der Vorzug der Thone die Armuth an Kalk.

Endlich mag hier noch die Walkererde Erwähnung finden. Sie ist ein schmelzbar gelblich bis grauer Thon, der sich vom gewöhnlichen Töpferthon dadurch unterscheidet, daß er viel weniger bildsam ist. Wie alle Thone besitzt auch er eine gewisse Anziehungskraft zum Fett. Da er aber nicht so zäh ist wie die andern, sondern sich im Wasser sehr fein und schnell zertheilt, läßt er sich statt der viel theureren Seife zum Entfetten der Tücher benützen. Häufig werden die Thone der oberen Keupermergel hart unter dem Bonebedsandstein (Balingen), ferner Thone aus dem mittleren braunen Jura (Aalen) und solche im oberen weißen Jura (Heidenheim) zum Entfetten der Tücher benützt.

„untermenget. Ich und der Apotheker J. Lutz haben terram sigillatam daraus „gemacht, welche wir sonst sanquinem Herculis nennen und halten wirs dafür, daß „es eben so kräftig sey, als das mineralische Einhorn, axungia Solis (= der terra „lemnia). Andreas Bertholdus von Oschatz meldet von der t. sig., welches in der „Natur billig mit größter Ehrerbietung zu rühmen ist, hilft erstlich wider gifft und „Bulensüpplein oder vergiffte Liebtranck, ja auch wider das allersterkste und grevlichste „gifft, so irgent auf eynerlei Weiß durch den Mund ist eingegeben worden, und treibt „solches vor dem gifft genommen durch Erbrechen gewaltsam aus oder hernach durch den „schweyß. Zum andern so widerstehet sie der wütenden und schrecklichen erbsucht der „Pestilintz, ja die schon halb tod seyn, die reißt sie mit wunderbarer Geschwindigkeit „dem tode wider aus dem rachen. Zum dritten ist sie mit gleicher Wirckung gut, für „alle biß, stich und verletzung aller vergifften thier und würm. Zum vierten so hat „man bewehrt underfahren, daß sie große Gemeinschaft hat mit den gliedern deß menschlichen Leibs, alßo daß sie das Hertz sterket, das Hirn erfrischet, daher sie das hauptweh „lindert, das magenweh vertreibt, das hertzklopfen stillet, die roten Augen heilet und „für die geschwulsten der gemächte gut ist, wie kein andre Artzney. Zum fünfften kann „kein besser Artzney gefunden werden zu allerhand blutflüßen. Zum sechsten vertreibt „sie den Schnuppen, böse Flüße und allerlei böse feuchtigkeit des Leibs. Zum siebenten „stillet sie den Bauchlauf und rote ruhr. Zum achten kommt sie denen zu hilf, die „vom fewr und schmelzenden Metallen gebrennt sind. Zum neunten heilt sie die frischen Wunden und alle böse und faul Geschwür, zum zehenden die haltzgeschwer, zum „elften die raut und bösen grind, zum zwelften hilfft sie allen Krankheiten, die sich durch „schweyß austreiben lassen, zum dreyzehnten ist nichts besseres für die schwindsucht, weil „sie die geschwer der Lunge austrocknet.“ — Wie manches Pfund „Bolus“ wird auch heutzutage noch mit theurem Gelde dem Quacksalber bezahlt und von geduldigen Kranken verschluckt!

Charakteristik der verschiedenen Thonwaaren.

Alle Thonwaaren, die man aus den eben genannten Materialien darstellt, lassen sich in zwei große Gruppen theilen.

Zur ersten Gruppe gehören alle die, die nicht porös sind, die auch ohne Glasur kein Wasser durchlassen und auf der Bruchfläche an der Zunge nicht haften. Eine weitere Haupteigenschaft ist ihre große Härte, sie geben am Stahle Funken. Hieher gehören das Porzellan, das feine und ordinäre Steinzeug (nicht Steingut s. dieses bei Fayence).

Die Masse hat beim Brennen eine angehende Schmelzung erlitten, was beim Porzellan und feinen Steinzeug eine Folge des zugesetzten Flußmittels ist, bei dem ordinären Steinzeug auf Rechnung des unreineren Materials und der starken Hitze kommt, die beim Brennen gegeben wird.

Die zweite Klasse bilden die porösen Thonwaaren, Fayence, gewöhnlich Steingut genannt, gewöhnliche Töpferwaaren, Tiegel und Ziegel. Sie sind entweder (feine Fayence) aus einem feuerbeständigen reinen Thon oder (Töpferwaaren) aus einem nicht feuerbeständigen, unreinern Thon bereitet, aber bei einer Temperatur gebrannt, wo die Masse im Feuer nicht weich werden konnte, sondern nur zusammensinterte. Daher ihre Porosität.

Bei der eigentlichen Masse der Thonwaaren, bei den Scherben, hat man zu unterscheiden die Glasur, eine dünne über dem Scherben geflossene glasartige Masse, die in Betreff der chemischen Zusammensetzung der Masse bald mehr bald weniger analog ist, und bei dem einen blos den Zweck hat, eine glatte Oberfläche herzustellen, bei andern aber bewirkt, daß das Geschirr im Stande ist, Flüssigkeit zu halten.

Die vornehmste aller Thonwaaren ist das Porzellan. Es hat beinahe alle Eigenschaften, die das Glas so geschätzt machen, ohne seine Untugenden zu theilen. Es widersteht den Auflösungsmitteln, überhaupt allen chemischen Agentien sehr hartnäckig. Wenn es auch nicht die Durchsichtigkeit des Glases hat (durchscheinend ist es in dünnen Schichten wohl), so ist es dagegen viel härter als das Glas und kann Veränderungen der Temperatur viel besser aushalten als dieses. Deßhalb ist es ein so geschätztes Material für die Industrie und gleichen Werth gibt ihm die Schönheit und Reinheit seiner Farbe für Luxusgegenstände. Das Material für das Porzellan ist der Kaolin oder Porzellanthon, dessen Haupterforderniß ist, daß er vollkommen eisenfrei sei,

weil bei der hohen Temperatur, bei der das Porzellan gebrannt wird, selbst ein geringer Eisengehalt die Masse färbt, während dies bei niederer Temperatur, bei der z. B. die Fayence gebrannt wird, nicht der Fall ist. Die Fayence kann auch bei etwas Eisengehalt sehr weiß sein.

Die Darstellung des Porzellans in Europa datirt sich erst seit Anfang vorigen Jahrhunderts. 1710 wurde in Meißen, in Sachsen, die erste Fabrik gegründet; von hier aus verbreitete sich die Porzellanfabrikation rasch und weit, und gegenwärtig wird es wohl kein civilisirtes Land geben, das nicht auch Porzellanfabriken aufweisen könnte. In unserm engern Vaterland existirt derzeit keine Porzellanfabrik. Vor einiger Zeit fabrizirte die Fayencefabrik Schramberg auf dem Schwarzwalde Porzellan aus französischer Erde, kam aber aus uns unbekannten Gründen wieder davon ab.

In dieselbe Klasse wie das Porzellan gehört das feine Steinzeug oder Wedgewood, (Name des ersten Fabrikanten) das in England zuerst dargestellt wurde. Es ist weniger weiß und durchscheinend, als das Porzellan, sein Hauptunterschied vom Porzellan aber ist der, daß es raschen Temperaturwechsel viel weniger gut erträgt, als dieses. Das Material dafür ist ein verhältnißmäßig reiner Thon, der als Flußmittel einen Zusatz von Feldspath erhält.

Ein Engländer, Mr. Robson aus London, benutzte versuchsweise die Bopserthone zur Darstellung von Wedgewood und bezeugte deren Vortrefflichkeit.

Es mag hier noch bemerkt werden, daß unter dem Namen Wedgewood mitunter auch solche Geschirre in den Handel kommen, die zu den porösen Thonwaaren zu rechnen sind.

Die geringste Sorte Thonwaaren, die in diese Rubrik gehören, ist das gemeine Steinzeug. Hieher gehören die Sauerwasserkrüge, die Häfen für Eingemachtes, Essigfäßchen &c. Das Material dazu ist ein plastischer ziemlich unreiner Thon, der deßhalb in sehr starker Hitze für sich eine anfangende Schmelzung erleidet ohne Zusatz eines Flußmittels. Wohl aber muß Sand zugesetzt werden, um das Schwinden des Thons zu ermäßigen.

Auch diese Sorte von Thonwaaren wird nirgends in Württemberg fabrizirt, trotzdem daß es an dem dazu geeigneten Material sicher nicht fehlt. In der Thonwaarenfabrik von Ziegler in Heilbronn wurden seiner Zeit gelungene Proben dieses Gesteins dargestellt.

Bei den großen Summen, die jährlich dafür ins Ausland gehen, wird sich die Fabrikation derselben gewiß rentiren, auch wenn die Einrichtung und die ersten Versuche mit viel Kosten verknüpft sind.

In der zweiten Klasse von Thonwaaren wohin, wie oben gesagt, alle porösen zu rechnen sind, steht die Fayence oben an. (Der Name kommt von der Stadt Faenca im Kirchenstaate her).

Es sind wesentlich zwei Arten zu unterscheiden, feine Fayence oder englisches Steingut, und gemeine. Die feine Fayence ist eine weiße harte Masse mit durchsichtiger Glasur; die gemeine ist weniger hart und gefärbt, deßhalb mit einer undurchsichtigen Glasur versehen, um die Farbe des Scherbens zu decken.

Im Aeußeren steht die feine Fayence dem Porzellan sehr nahe, sie ist schön weiß, obgleich nicht durchscheinend und weniger hart. Der Hauptunterschied besteht aber darin, daß sie bei der Darstellung kein Flußmittel erhält und bei einer Temperatur gebrannt wird, wo keine Schmelzung eintreten kann, daß sie also porös ist. Zur Darstellung der Fayence wird ein plastischer Thon gewählt, der so wenig Eisen enthalten muß, daß er auch in ziemlich starker Hitze dadurch nicht gefärbt wird; um die Masse lockerer und strengflüssiger zu machen, setzt man so viel gemahlenen Quarz oder Sand zu, daß auf 1 Theil Thonerde ungefähr 3 Theile Kieselsäure kommen.

Die Zubereitung des Thons muß natürlich eine sehr sorgfältige sein. Der Thon wird geschlemmt, ebenso auch der gemahlene Quarz; damit die Mischung der Bestandtheile möglichst gleichmäßig und vollständig ist, werden Sand und Thon, so lange sie noch im Wasser suspendirt sind, nach den erforderlichen Verhältnissen kübelvollweise zusammengegeben, nachdem eine leicht anzustellende Untersuchung ergeben hat, wie viel festes Material in einem Kübel der Flüssigkeit enthalten ist. — Die Masse wird dann durch Pressen oder durch Verdampfen des Wassers getrocknet und in plastische Masse verwandelt, die nun auf der Drehscheibe mittelst Gypsformen und Schablonen die gewünschte Form erhält. — Das Brennen der Geschirre findet in stehenden Oefen in zwei aufeinander folgenden Abtheilungen statt. Zuerst wird die Fayence gar oder zu Bisquit gebrannt, die gebrannten Geschirre werden dann in Wasser getaucht, in dem die Glasur aufgeschlemmt ist. Da sie sehr porös sind, schlucken sie aus der Flüssigkeit genommen das Wasser rasch ein und die Glasur liegt in Form eines trockenen Mehls gleichmäßig auf der Oberfläche vertheilt. Jetzt werden sie zum zweiten Male in

den Ofen gebracht, die Glasur wird aufgebrannt; dabei darf aber die Temperatur nicht so hoch steigen wie das erstemal.

Für die Glasur stellt man sich ein eigentliches Bleiglas dar erhalten durch Zusammenschmelze von Mennige, Quarz und Thon, das dann gepulvert und geschlemmt. — Je höher die Temperatur ist, die die Fayencemasse erträgt, desto strengflüssiger kann auch die Glasur sein, desto weniger Bleioxyd braucht sie zu erhalten und desto härter wird sie.

Beim Brennen darf das Geschirr mit dem Feuer in keine Berührung kommen, weil durch anfliegende Aschentheile der Schönheit derselben bedeutend Eintrag geschehen würde. Deßhalb setzt man die Waare nicht frei in den Ofen, sondern brennt sie in Kapseln von feuerfestem Thon, in sogenannten Kokeen; es sind dies hohle Cylinder aus feuerfestem Thon, deren Wände Löcher haben zum Einfügen von sogenannten Pinnen (drei- oder viereckige Stäbe aus gebranntem Thon), die als Unterlage der zu brennenden Geschirre dienen. Beim Porzellan, das im Glühofen eine anfangende Schmelzung erleidet, muß die Unterstützung sehr sorgfältig sein. Deßhalb wird jeder Gegenstand in einer eigenen Kapsel gebrannt, in der er möglichst gut unterstützt wird. Teller z. B. sitzen mit ihrem untern Rande vollständig auf, deßhalb gibt man ihnen einen erhöhten Rand, von dem aber vor dem Aufbrennen die Glasur entfernt wurde, weil sonst ein Zusammenschmelzen mit der Kapsel unvermeidlich wäre. — Bei den Fayencetellern ist dies nicht der Fall, sie haben in der Regel einen flachen vollständig glasirten Boden, an dem man aber bei aufmerksamer Betrachtung die Eindrücke der Pinnen leicht finden kann. Für weniger Geübte geben die angeführten Merkmale ein passendes Mittel an die Hand, Fayence von Porzellan zu unterscheiden.

Württemberg besitzt eine einzige Fabrik dieser Art, es ist dies die Steingutfabrik von Uechtritz und Faißt in Schramberg. Nähere Notizen über Umfang und Größe des Geschäftes stehen uns aber nicht zu Gebot.

Zum Unterschied von der feinen Fayence oder dem englischen Steingut ist die gemeine Fayence in der Masse gefärbt, sie ist außerdem noch bedeutend weicher als diese. Das Material dazu ist ein plastischer Thon, gemengt mit Sand und Thonmergel, in dem Verhältniß, daß die Masse ungefähr aus gleichen Theilen Thon, Kieselerde und kohlensaurem Kalk besteht. Der Kalk zersetzt sich aber beim Brennen nicht vollständig, daher kommt es, daß die gargebrannte Masse mit

Säuren aufbraust. Auch hier findet doppeltes Brennen statt — Verglühen und Glattbrennen, aber beides in demselben Ofen, da der Temperaturunterschied bei beiden nicht bedeutend ist. — Die Glasur ist ein zinnaschehaltendes, deßhalb undurchsichtiges Bleiglas, das man erhält durch Calciniren von Zinn und Blei und nachherigem Zusammenschmelzen mit Sand, Soda und Mennige. Je mehr Zinn in der Glasur, desto härter ist sie. Thonwaaren dieser Art liefert in Württemberg die Fayencefabrik von X. Mettmann in Schrozheim bei Ellwangen.

Als zur gemeinen Fayence zählend mögen hier noch die Ofenkacheln Erwähnung finden, aus denen die sogenannten Porzellanöfen zusammengesetzt sind. Das Material dafür ist ein Thonmergel, der gebrannt und dann abgeschliffen wird, die Fläche wird hierauf durch Begießen glasirt und die Glasur aufgebrannt. Die Fabrikation dieser Kacheln hat mit ziemlichen Schwierigkeiten zu kämpfen. Sehr häufig wird die Glasur rissig schon beim Aufbrennen derselben, weil sich Glasur und Masse dabei sehr ungleich zusammenziehen, oder wo dieß nicht der Fall ist, bekommt die Masse selbst leicht Risse, weßhalb die Theile, die dem Feuer zunächst liegen, mit Backsteinen ausgefüttert werden müssen. Solche Fayenceöfen werden in verschiedenen Gegenden des Landes dargestellt. Das größte Etablissement dieser Art ist wohl das von C. Uebelen in Stuttgart. Er verarbeitet zwei Sorten von Thonen, die erste sind Keuperletten von Schöneich aus dem Horizont über den Mühlsteinen genommen. Die andere wird aus dem obern Muschelkalk in der Nähe von Möglingen bezogen. Beide unterscheiden sich wesentlich durch ihr Verhalten zur Glasur. Die Sandthone, wie die keuperischen Thone heißen, brennen sich feuerfest, dagegen wird die Glasur rissig, was man zwar bei oberflächlicher Betrachtung nicht sieht, was aber zum Vorschein kommt, sobald man mit dem nassen Finger wischt. — Die aus der andern Sorte gefertigten Oefen haben eine Glasur ohne jeglichen Riß, dagegen haben sie den Nachtheil, daß sie nicht feuerfest sind und ein Ausmauern des Ofens mit Backsteinen nothwendig machen. Die Einrichtung der Oefen geschieht für verschiedenes Brennmaterial, zu bemerken ist jedoch, daß sich die aus Sandthon gefertigten zum Brennen von Torf nicht eignen, indem sie die mit übelriechenden Gasen gesättigte Feuchtigkeit, die jedem Torf noch inne ist, aufsaugen und nun bald den unangenehmen Torfgeruch im Zimmer verbreiten. H. Uebelen beschäftigt circa 15 Arbeiter. Neben etwa 300 Oefen gehen jährlich noch eine Menge Ornamente, Vasen und ähnliches auf

Bestellung Gearbeitetes aus seiner Fabrik hervor. Die Oefen sind im Preis von 24 fl. bis zu 300 fl. zu haben. Anton Widmann in Donzdorf bezieht seinen zur Darstellung der Fayenceöfen nöthigen Thon von Treffensbuch bei Blaubeuren und den zum Vermischen damit nöthigen Sand von Ebersbach. Er verarbeitet jährlich ungefähr 4—5000 Ctr. Rohmaterial mit einem Arbeiterpersonal von 6 bis 7 Mann. Seit neuerer Zeit hat sich auf Veranlassung der Centralstelle in Neuenhaus (Häfner-Neuhausen) ein Hafnermeister niedergelassen, der Kachelöfen fabrizirt.

An die gemeine Fayence schließen sich an die ordinären Töpferwaaren: Bei jener sucht man noch durch eine emailartige Glasur das Gefärbtsein des Scherbens zu verdecken; das ist bei den ordinären Töpferwaaren nicht mehr der Fall; hier kommt es blos darauf an, auf möglichst billige Weise Gefäße herzustellen, die Flüssigkeit halten können und im Stande sind Temperaturwechsel zu ertragen. Das Material dafür ist der fast überall vorkommende plastische Thon, der durch Eisengehalt gefärbt ist und außerdem noch kohlensauren Kalk enthält. Häufig werden Thone verschiedener Art unter einander gemengt; ist die Masse zu fett, so erhält sie einen Zusatz von Sand, um zu starkes Schwinden zu verhüten. — Die Verarbeitung ist äußerst einfach. Der Thon wird eingesümpft, d. h. mit Wasser angemacht und dann durchgearbeitet, um gröbere Unreinigkeiten zu entfernen, endlich erhält die Masse auf der Töpferscheibe die gewünschte Form. Die Glasur dieser Waaren ist ein durchsichtiges Bleiglas, das durch billige Metalloxyde (Kupferasche, Eisenoxyd, Braunstein) verschieden gefärbt ist. Die Materialien dazu, Glätte oder Bleiglanz und Sand, werden gemahlen, mit Wasser zu einem Brei angemacht und so auf die Geschirre aufgetragen. Im Feuer wirkt dann die Kieselsäure auf das Blei ein, damit ein Glas bildend. Die Geschirre werden in Einem Brande fertig. Werden die Waaren nicht stark gebrannt, was oft der Fall ist, theils um an Brennmaterial zu sparen, theils weil die Waare in stärkerem Feuer weich würde, so wird nicht alles Bleioxyd der Glasur von der Kieselsäure des Thones gebunden, und saure Flüssigkeiten, z. B. Essig, lösen dann, besonders beim Erwärmen, Blei auf. Als bleifreie Glasur dient ein Gemenge von Borax, Feldspath und Lehm, und gewöhnlichem Glas, wohl auch Hochofenschlacken. Aber einer allgemeineren Anwendung solcher Glasur steht der höhere Preis derselben im Wege und der größere Verbrauch an Brennmaterial. Die Oefen, die zum Brennen der ordi-

nären Thonwaaren dienen, sind sehr häufig noch ziemlich roher Natur — Flammenöfen, die aus einer gemauerten Sohle und Tonnengewölbe darüber bestehen. Sie haben keinen Rost und sind durch die sogenannte Hitzmauer in zwei Räume getheilt, deren kleinerer der Feuerraum ist, in dem größeren aber das Geschirr sich befindet; die Hitzmauer zeigt viele Oeffnungen, durch die die Flamme in den Brennraum schlägt. Auf der vorderen Seite des Ofens finden sich einige Schürlöcher, ihnen gegenüber auf der hintern Seite erhebt sich das Kamin, unter demselben ist die Oeffnung zum Einsetzen des Geschirrs. Bei dieser Art von Feuerung geht eine Masse Brennmaterial verloren. Bei zweckmäßigerer Einrichtung der Oefen ließe sich mit demselben Heizmaterial eine viel größere Hitze, also auch ein besseres Geschirr mit besserer Glasur erzielen. Beinahe in jeder Stadt Württembergs befindet sich einer oder mehrere Hafner, die diese ordinären Töpferwaaren verfertigen. Die eigentliche Heimath dieser Fabrikation ist aber Neuenhaus in der Regel Häfner-Neuhausen genannt. Es befinden sich dort gegenwärtig 40 Meister. Der Grund, warum die Hafnerschaft diesen Ort zu ihrem Etablissement ehemals gewählet hat, ist, weil nicht nur der Hafnerthon ganz nahe beim Ort in genugsamer Menge zu finden ist, sondern weil auch Holz im Ueberfluß aus dem Schönbuch geholt werden durfte. Heutzutag bekommt ein Hafner weiter nicht als jährlich 1 Klafter im Gnadenschlag (2 fl. 30 kr. auf dem Stamm), den Thon holt man auf dem Berge gegen Abend; 1) weiße glatte Erde zu Milchtöpfen, die nicht zum Feuer kommen, 2) weiße rauhe, die zum Kochgeschirr taugt, 3) rothe, rauhe zu Schüsseln, 4) rothe glatte zu Schüsseln und Krügen, 5) blaue, die aber weiß brennt, zu Koch- und Milchgeschirr. Für die Erde muß jeder Hafnermeister der Herrschaft jährlich 100 Eier geben. Aus dieser Erde werden alle Arten Küchengeschirr, Ofenkacheln, Ziegelplatten, Blättlein zum Belegen der Kirchthürme, Blumenscherben, Apothekerkrüglein und Schmelztigel gefertigt. Ein Brand besteht aus 1200—1600 Stücken. In 5 Stunden kann ein Meister 100 Töpfe drehen und einen Brand in 3 Wochen fertig machen, dazu braucht er für 3 fl. Erz, 30 kr. Kupfer und ½ Klftr. Holz, die meisten machen jährlich 4—6 Brände. Zwei Oefen sind im Orte und zahlt der Meister für jeden Brand 8 kr. Lohn nebst dem Simri Asche. Aus dem Geschirr von einem Brand löst er 16 bis 18 fl. Jeder Meister verhausirt sein Geschirr selbst und darf in ganz Württemberg, wo kein Hafner ist, hausiren und auf allen Märkten feil haben. Ob es gelingt, die Thonwaarenindustrie in Neuenhaus auf eine höhere

Stufe zu bringen, dadurch, daß man die Fabrikation anderer Thonwaaren dorthin verpflanzt, muß die Zukunft lehren.

Zu derselben Classe von Thonwaaren gehören die Wasserleitungsröhren, die in neuer Zeit ausgedehnte Anwendung finden. — Der Thon, der dazu verwendet wird, bedarf aber einer sehr umsichtigen Reinigung. Um ihn möglichst fein und gleichmäßig zu erhalten, wird er geschlemmt und dann durch hydraulische Pressen geformt. Bearbeitung mit der Hand reicht hier nicht zu, da der Thon sehr dicht werden muß, um dem bedeutenden Druck zu widerstehen, den er zu erdulden hat und da er für Flüssigkeiten undurchdringlich sein soll. Die Röhren werden zuerst gar gebrannt und dann wird in einem weiten Feuer die Glasur aufgebrannt.

Die Thonwaarenfabrik von Staib=Wasserott in Ravensburg verfertigt solche Röhren, die einen Druck bis zu 8½ Atmosphären aushalten. In den Boden gelegt bedürfen sie keiner Umhüllung und besondern Bedeckung, während die Thonrohre der Stuttgarter Wasserleitung mit einem Cementguß umgeben werden. Das Thonlager, das den Thon zu diesen Röhren liefert, befindet sich in nächster Nähe der Fabrik und zeichnet sich aus durch seine Mächtigkeit (bis jetzt ist über 40′ tief gegraben) und durch die Reinheit des Materials. Die Fabrik, die außer diesen Röhren noch Dachziegel, gewöhnliche und feuerfeste Backsteine, Bauornamente und dergl. liefert, beschäftigt ein Arbeiterpersonal von 24—30 Mann; ein Drittheil davon sind Hafnergesellen.

Weitere Fabriken, die diese Röhren liefern, sind die von Ch. Ziegler in Heilbronn, die den Thon dazu von Tiefenbach, O.=A. Neckarsulm, 3½ Stunden von Heilbronn, bezieht, und von Bihl in Waiblingen. Letzterer brennt seine Waaren in einem Ofen eigener Construktion, der mit den Brennöfen für Porzellan und Fayence in so ferne Aehnlichkeit hat, als er aus 2 Etagen über einander besteht. Die obere dient zum Trocknen und die untere zum Brennen der Waaren. Das Feuer liegt unter dem Brennraum und schlägt von hier durch ein durchbrochenes Gewölbe in den Brennraum und von da in den Trockenraum. Dieser selbst, der aber bedeutend kleiner ist als der Brennraum, ist wieder mit einem Gewölbe überspannt, durch dessen Oeffnungen die Flamme endlich in das Kamin gelangt.

Aehnlich wie diese Wasserleitungsröhren werden die gewöhnlichen Drainröhren dargestellt. Aus demselben Grunde, wie jene, können auch diese nicht aus der Hand geformt werden, sondern bedürfen einer

Maschine zu ihrer Darstellung. In der Regel sind sie jedoch nicht glasirt, oder wo dies der Fall ist, ist die Glasur ähnlich der der Sauerwasserkrüge, die man dadurch herstellt, daß man Kochsalz in die Flamme wirft.

Solche Drainröhren verfertigt in Heilbronn die Fabrik von Ch. Ziegler, in Ravensburg Staib-Wasserott, ferner A. Widmann in Donzdorf, Fuchtner in Oehringen, W. Burk in Arnach, O.-A. Waldsee, Molfenter in Ulm und Adlerwirth Baur*) in Moosbeuren, O.-A. Ehingen.

Das roheste aber sicherlich eines der wichtigsten Produkte aus Thon sind die Ziegel oder Backsteine. Ihr Hauptzweck ist, die Bruchsteine zu ersetzen, wo dieselben nicht vorhanden oder das Brechen und Bearbeiten derselben zu kostspielig ist. Aus diesem Grunde wendet man auch einen Thon an, der billig zu haben ist, also nicht tief gegraben werden muß und keinen weiteren Transport nöthig macht. Das Material dafür ist der Lehm — die Thone des jüngsten Schwemmlandes.

Rationelle Ziegler werden den Thon nie frisch verarbeiten, sondern womöglich den Winter über liegen lassen und so dem Einfluß von Wasser und Frost aussetzen, theils damit der Thon vollständig verwittere und auflockere, theils um die in Wasser löslichen Bestandtheile daraus zu entfernen, die die Güte der Ziegel jedenfalls beeinträchtigen. Der Thon wird dann eingesümpft und mit den Füßen durchgetreten, um gröbere Verunreinigungen zu bemerken und entfernen zu können. Namentlich hat man sein Augenmerk auf Kalkstücke zu richten, die sich beim Brennen natürlich in gebrannten Kalk verwandeln und dann unter dem Einfluß von Luft und Feuchtigkeit den Ziegel zersprengen. Nicht minder gefährlich sind Kieselstücke, die beim Brennen sich ausdehnen, während der Thon sich zusammenzieht und so auch wieder ein Zerreißen des Ziegels mit sich führen. — Bei starkem Betriebe (z. B. beim Festungsbau in Ulm) werden wohl auch Maschinen zum Durcharbeiten des Thones angewendet.

---

*) Die Preise des letzteren, der unter Aufmunterung des landwirthschaftl. Vereins von Ehingen das Geschäft mit Energie betreibt, sind laut gef. Mittheilung des Herrn Weinmann bei einem Durchmesser von 1" 9 fl., 1½" 12 fl., 2" 20 fl., 2½" 25 fl. rc. auf 1000 Stücke. An Brennmaterial ist für circa 4 fl. Tannenholz zur Darstellung von 1000 Stücken 1—5zölliger Röhren erforderlich.

Da der zu Backsteinen und Ziegeln verwendete Thon in der Regel ziemlich fett ist, da ferner die daraus geformten Steine viel dicker sind, als die Töpferwaaren, so muß, damit beim Brennen die Steine nicht reißen, ein bedeutender Zusatz von solchen Materialien gegeben werden, die beim Brennen nicht schwinden. Deßhalb setzt man Sand oder sandigen Lehm zu, auch wohl Abfälle von Coaks und Torf, oder Sägespähne. Letztere Zusätze haben noch den Zweck, die Ziegel porös, also auch leichter zu machen.

Das Formen der Steine ist eine sehr einfache Operation. Der Arbeiter drückt den Thon mit der Hand in eine einfache hölzerne Form — ein Brett von der gehörigen Größe, auf den Seiten mit Rahmen umgeben, deren Höhe den Durchmesser des Steines gibt. Die Form muß natürlich um den Betrag der Schwindung des Thones größer sein. Erhöhungen, die sich auf dem Steine finden sollen, z. B. die Nase der Dachziegel, werden natürlich in der Form als Vertiefungen angebracht.

Die zuerst an der Luft getrockneten Ziegel werden dann gebrannt, entweder in eigens dazu construirten Oefen von verschiedener Form, die jedesmal mit der zu brennenden Waare beschickt werden, oder setzt man die Steine in der Art über und neben einander, daß sie selbst eine Art Ofen bilden, und gibt dann noch einen Bewurf von Thon. Dies ist die sogenannte Feldbrennerei, als Brennmaterial kommen dabei nur Steinkohlen in Anwendung. Welcher Art von Brennen man den Vorzug gibt, hängt von verschiedenen Umständen ab: von der Art des Brennmaterials, das zu Gebote steht, besonders davon, ob es sich um einen fortlaufenden Betrieb in einer stehenden Ziegelei handelt, oder ob für einen vorübergehenden Zweck ein Thonlager ausgebeutet werden soll; so wurden die Backsteine zum Schachtbau in Friedrichshall in Feldöfen gebrannt. Bei uns, wo die Backsteine gegenüber den eigentlichen Werksteinen eine weniger bedeutende Rolle spielen als anderswo, sind meistens stehende Oefen im Gebrauch, während da, wo alles von Backsteinen gebaut wird, in der Regel in Feldöfen gebrannt wird, die in derselben Zeit eine viel größere Quantität liefern können.

Bei beiden Arten des Brennens, auch wenn das Feuer noch so gut regulirt wurde, zeigen die Backsteine verschiedene Beschaffenheit je nach ihrer Lage im Ofen. Bei der leichten Schmelzbarkeit des angewandten Thons backen die der Feuerung zunächst liegenden Steine zusammen zu sogenannten Sauen, während die davon am entferntesten liegenden noch nicht gar gebrannt sind, erkennbar durch eine hellere

Färbung. Diese Nachtheile sind am bedeutendsten bei den Feldöfen, wo man am wenigsten im Stande ist, das Feuer zu reguliren; hier kann der Abgang bis zu 10% betragen, während der ganze Einsatz eines solchen Ofens 500,000 Steine und darüber beträgt.

Es ist natürlich unmöglich, alle größeren und kleineren Ziegeleien im Lande, namentlich hier, aufzuführen. Es genügt zu sagen, daß es im Ganzen 1600 Ziegler (Meister und Gesellen) im Lande gibt.

IV. Die feuerfesten Steine.

Feuerfest heißt man zwar im gewöhnlichen Leben mehrere Arten Steine, welche einen gewissen Grad von Hitze auszuhalten im Stande sind, z. B. Steine, die in einem Bäckerofen, Glühofen, in Feuerstellen 2c. beständig sind. Im eigentlichen Sinn sind das jedoch keine feuerfesten Steine, da sie bei erhöhter Hitze reißen und schmelzen. Von Werth ist es jedoch immerhin, sie zu kennen; es sind 1) kieselige Sandsteine aus der bunten Sandsteinformation, die selbst bei Hochöfen theilweise als Gestellsteine verwendet werden; 2) kieselige, grobkörnige Keupersandsteine aus der Formation des Stubensandes; 3) die feinkörnigen, glimmerreichen Sandsteine des braunen Jura's; 4) vulkanische Tuffsteine, z. B. von Eglingen, Amerdingen *), O.-A. Neresheim.

Eine stärkere Hitze ertragen sie jedoch nicht und finden sich auch bei uns keine derartigen in der Natur, man sucht daher, sie künstlich zu bereiten. Schon oben wurde bemerkt, daß der reine Thon, der blos aus Kieselerde uud Thonerde besteht, unschmelzbar ist, daß er aber schmelzbar wird durch einen Gehalt an Kalk und Eisenoxyd und zwar um so mehr, je mehr er von diesen Körpern enthält. Die Thone, wie sie zu diesen Waaren zu Gebote stehen, entsprechen diesen Anforderungen in der Regel nicht, sie sind schmelzbar und haben noch die weitere mißliche Eigenschaft, daß sie stark schwinden und dadurch reißen. Es kann diesen Uebelständen aber durch passende Zusätze abgeholfen werden. Zusatz von reinem Quarzsand, z. B. der in der Hitze selbst nicht schwindet, nimmt auch dem Thon, der damit gemengt wird, diese Eigenschaft. Zugleich wird die Masse dadurch kieselsäurereicher und dadurch

*) J. Maile in Eglingen und J. Schenk in Amerdingen brechen zu trockener Jahreszeit die dortigen vulkanischen Tuffe und verkaufen sie nah und fern als feuerfeste Steine per Cub.-F. roh à 24 kr.

feuerbeständiger. Statt Sand wird häufig auch gebrannter und dann gemahlener, feuerfester Thon zugesetzt, z. B. nicht mehr brauchbare Kapseln (Kokeen).

Es kommt natürlich alles darauf an, Zusätze von der nöthigen Beschaffenheit in der richtigen Menge zu geben. Kennt man die chemische Zusammensetzung des Thons und weiß man, in welchem quantitativen Verhältniß die einzelnen Bestandtheile guter feuerfester Waaren zu einander stehen, so wird es leicht sein, die hier passenden Zusätze zu finden; die Hauptsache bleibt aber natürlich dann immer noch, sich durch einen direkten Versuch von der Feuerbeständigkeit der Masse zu überzeugen.

Bekannt sind die hessischen Schmelztiegel als eine vorzüglich feuerfeste Waare. Der Thon, aus dem sie dargestellt werden, enthält

15,2 % Wasser,
46,5 % Kieselerde,
34,9 % Thonerde,
3,0 % Eisenoxyd.

Von den Körpern, die einen Thon schmelzbar machen, findet sich hier nur Eisenoxyd und auch das nur in sehr geringer Menge. Der Thon ist feuerfest. Aber die daraus verfertigten Tiegel enthalten

71 % Kieselsäure,
25 % Thonerde,
4 % Eisenoxyd.

Man sieht daraus, daß auch dieser Thon noch beim Verarbeiten einen bedeutenden Zusatz von Quarzsand erhalten hat, um seine Feuerbeständigkeit zu erhöhen. Ein Thon, der viel Kalk und Eisenoxyd enthält, kann natürlich auch durch Zusatz von Sand nicht feuerbeständig gemacht werden, weil so viel davon zugesetzt werden müßte, daß der Thon dann nicht mehr plastisch wäre und sich nicht mehr formen ließe.

In unserem Lande soll an zweckdienlichen Thonen für feuerfeste Waaren ein ziemlicher Mangel sein, weßhalb auch dieser Industriezweig nur unbedeutend ist. Vorzugsweise sind es feuerfeste Backsteine, welche unsere Thonwaarenfabriken liefern. Es sind hier zu nennen: Staib-Wasserott in Ravensburg, der neben Backsteinen auch Retorten und dergl. verfertigt, Ch. Ziegler in Heilbronn, der jährlich circa 100,000 Stück feuerfeste Steine liefert und 6—7000 Ctr. Thon dazu verarbeitet, den er von Tiefenbach, O.-A. Neckarsulm, bezieht. Das Vorkommen dieses Thons ist ziemlich beschränkt und seine Gewinnung

mit viel Schwierigkeiten verknüpft, da der Abraum häufig 10—15′ beträgt.

In Eßlingen liefert Geiger jährlich ungefähr 20,000 Stück feuerfester Steine, sein Rohmaterial bezieht er von der Heide bei der sogenannten Katharinenlinde. — Noch sind zu nennen die feuerfesten Backsteine von J. G. Wagner in Aalen und Beck & Krämer in Heidenheim 2c.

V. Die Sande.

Für die eigentliche Industrie kommen nur die Formsande und Quarzsande, erstere für Schmelzwerke, letztere für die Glasfabrikation in Betracht. Fegsand und Silbersand ist zwar ein sehr ausgedehnter Handelsartikel, doch gehört diese Handelschaft einer Schichte der menschlichen Gesellschaft an, bei der wohl kein Industrieller sich bewogen fühlen wird, je Concurrenz zu machen.

Formsand erfordert neben dem feinen Korn ein gewisses thoniges Bindemittel, das dem Sand den nöthigen Halt gibt. Ganz vorzüglich eignet sich hiezu der braune Jurabeta. Die Verwitterungsprodukte des gelben Sandsteins, der mit zu den feinsten aller Sandsteine gehört, liefern in dieser Beziehung ganz ausgezeichnetes Material. Zwischen Bopfingen und Metzingen mag man überall in dem genannten geognostischen Horizont solchen Formsand treffen und beziehen auch die meisten Schmelzwerke hier ihren Bedarf. In Wasseralfingen z. B. wird er ganz in der Nähe des Werks gewonnen. Entferntere Hütten haben sich einen tertiären Sand, der in ihrer Nähe sich findet, auserlesen.

Zur Glasfabrikation ist ein vollkommen reiner Quarzsand erforderlich. Im Buntsandstein und Keuper ist er zu sehr mit Thonen verbunden und würde die Schlemmung und Reinigung zu viele Kosten verursachen. Es haben sich daher die Glashütten*) nach tertiärem Sand umgesehen, in welchem die Natur den Schlemmungsprozeß vorgenommen hat. Es fehlt uns zwar nicht an solchen Sanden, z. B. Trochtelfingen bei Bopfingen, Leiberdingen bei Tuttlingen und andern Orten. Doch ziehen bis jetzt unsere Glashütten vor, ihren Bedarf aus der Rheinpfalz zu importiren.

*) In der Glashütte zu Großörlach z. B. werden jährlich 8000 Ctr. Quarzsand von Grünstadt in der Pfalz verhüttet, die 1 fl. per Ctr. in der Hütte zu stehen kommen. (Mitth. d. Hrn. Rominger).

Fegsand liefert für das Unterland durchweg der mittlere Keuper, der eben daher den Namen Stubensandstein erhalten hat. Es hat diese Schichte des Keupers den Beruf, Haus und Zimmer uns rein zu erhalten und darf man wohl aus dem Verbrauch von Fegsand auf den Sinn für Reinlichkeit und Wohlstand einen Schluß ziehen. Stuttgart z. B. wird von seinen Filialorten Gablenberg und Heslach durch eine Schaar hausirender Sandbuben mit gegen 100,000 Sri. Fegsand alljährlich versehen. Zahlreiche Familien nähren sich von dem Verdienst und die Masse des verbrauchten Materials bezeugen ebenso die colossalen Sandgruben der Umgebung, als auch die Versandung der Dohlen, in welche der Fegsand nach gemachtem Gebrauch mit dem Abwasser fortgeführt wird. Es ist ohne Werth, die verschiedenen Orte zu nennen, an welchen der Sand gegraben wird; das Bedürfniß nach Fegsand läßt meist den nächst gelegenen Sand finden, der sofort zum Industrieartikel einer Familie wird, die sich in ihrer Gegend eine Kundschaft sammelt und um 4, 5 und 6 Kreuzer das Simri zum Verkaufe bringt. Einer der größten Handelsplätze für Fegsand ist die Gemeinde Sternenfels, welche bis in die Rheinebene ihren Artikel versendet, aber trotzdem zu den ärmsten Gemeinden des Landes gezählt wird.

Die Albstaigen bilden in der Regel die Grenze für den Handelsbezirk des Stubensandes und sehen sich die Alborte, wie auch Oberschwaben nach den tertiären Sanden um, die in zahlreichen Mulden und Nestern da und dort zerstreut liegen.

Schließlich darf auch der Schreibsand oder Silbersand nicht ganz unerwähnt bleiben, von welchem bei der schwäbischen Vielschreiberei denn doch eine namhafte Summe alljährlich consumirt wird. Der feine, kieselige Keupersandstein ist besonders für diesen Artikel geeignet, wenn er in einem gewissen Stadium der Verwitterung angekommen ist. So sind die Silbersandsteine des Neckarhauser Waldes, der von besonderer Zartheit und Weiße ist, bekannt. Hildrizhausen, Herrenberg, Entringen, Einsiedel, Bergfelden bei Rosenfeld ꝛc. werden in der Regel von den Hausirern als die Orte genannt, von denen sie ihren Rohstoff beziehen.

Sechste Abtheilung.

Die Quellen.

Wichtiger als alle bisher abgehandelten Minerale ist das Wasser, das unstreitig am meisten berechtigt ist, unter der Zahl der nutzbaren Minerale zu erscheinen. Zwar kein Mineral im eigentlichen Sinn des Worts und unmittelbarer Bestandtheil der Schichten ist doch die Sammlung der Wasser und deren Benützung in einer Weise von den Schichten abhängig, daß ohne Schichtenkenntniß ein Verständniß der Quellverhältnisse gar nicht möglich ist. Und zwar darf hier nicht blos von den sog. Mineralwassern die Rede sein, was ohnehin kein vollständig richtiger Begriff ist, indem es überhaupt keine chemisch reinen Wasser gibt, sondern alle mehr oder weniger Mineraltheile führen und somit der Unterschied zwischen Mineralwasser und gewöhnlichem Quellwasser kein bindender ist. Es soll daher hier eine Abhandlung über die Quellenverhältnisse des Landes überhaupt, so weit es von praktischem Werthe ist, seine Stelle finden. Dabei kann ich nicht unterlassen, zum Voraus mein tiefes Bedauern auszusprechen, daß hierüber so wenige brauchbare Notizen existiren, weder genauere statistische Sammlungen der Brunnen und Quellen des Landes, noch wissenschaftliche Arbeiten über die quellenführenden Schichten. Wie klar lägen alle die Wasserverhältnisse vor unsern Augen, wenn nur der zehnte Theil der Brunnen, die zu den 9000 Wohnorten des Landes gehören, in Betreff der bei der Brunnenarbeit durchsenkten Schichten bekannt und aufgezeichnet wäre. Leider aber wird bei uns durchweg, um mich des bergmännischen Ausdrucks zu bedienen, blos Raubbau auf die Wasser betrieben. Entweder planlos, oder nur auf unsicheres Tasten hin, oder gar, was leider nur zu häufig noch vorkommt, auf das Gutachten von Quacksalbern und Wasser-

schmeckern hin, die mit der Wünschelruthe in der Hand dem Bauern das Geld aus der Tasche locken — wird noch allenthalben bei uns das edelste und lucrativste aller Minerale, das Wasser, gegraben. In Frankreich hat man 1849, geleitet von der Einsicht, daß das kostbarste für die Gesundheit des Volkes wie für die Industrie gleich wichtige Gut des Wassers die höchste Aufmerksamkeit einer Regierung verdiene, unter dem Ministerium Dumas eine eigne permanente Commission aus zwölf wissenschaftlich hochstehenden Männern gebildet, welche alle Quellen des Landes hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und Nutzbarkeit untersuchen und so die Kenntniß derselben gemeinnützig machen soll. Treffliche Drucksachen liegen bereits als Früchte dieser Commission vor. — Gewiß würde sich auch unsere Regierung den Dank der Jetztwelt und der Nachwelt verdienen, wenn sie eine wissenschaftliche Aufnahme aller wichtigeren Brunnen des Landes nach Menge, Beschaffenheit und Schichtenursprung ihrer Wasser anordnete. Eine Statistik über circa 10,000 Brunnen gäbe bereits solche Thatsachen an die Hand über die Gesetze der Vertheilung und der Beschaffenheit der Gewässer in den verschiedenen Gegenden, daß sicher viele Tausende von Gulden später erspart werden könnten, wenn das Bedürfniß die Anlage neuer Brunnen erheischt, Tausende, welche jährlich mit planlosen Versuchen kenntnißloser Brunnenmacher und Brunnenbohrer verschleudert werden, deren Erfahrung immerhin eine mehr oder minder beschränkte sein muß. Es können mir eben die erfahrensten Brunnentechniker bezeugen, welche ungeheuren Summen durch die Unkenntniß von Schichten schon verloren gingen und wie selbst der Erfahrenste in einer ihm bis dahin noch unbekannten Gegend ohne bestimmtere Anhaltspunkte nur im Nebel tappt.

So kann denn auch die nachfolgende Arbeit auf Vollständigkeit keinen Anspruch machen; sie wurde indeß auf die Grundlage von mehrfachen Erfahrungen in den verschiedenen Gegenden zusammengestellt und gewährt doch wenigstens einen Ueberblick über die hauptsächlichsten wasserführenden Schichten des Landes.

Wir gehen von der Voraussetzung aus, daß alle unsere inländischen Quellwasser Folge sind der atmosphärischen Niederschläge, ein Ring in der bewundernswürdigen Kette, welche der große Kreislauf der Gewässer bildet, und halten den immerhin etwas unklaren, für unsere praktische Richtung jedenfalls unnöthigen Gedanken an Grundwasser der Tiefe ferne, die aus einer andern Quelle gespeist würden, als aus den Wolken des Dunstkreises. Setzen wir daher einen Anfang der Wasser, der frei-

lich in Wirklichkeit nicht existirt, indem ein relativ ewiger Formenwechsel des Wassers stattfindet, das bekanntlich je nach Temperatur und Aggregatzustand bald als dunstförmiger, bald als tropfbar flüssiger, bald als fester Körper in unsern Zonen auftritt — so haben wir in den wässerigen Niederschlägen das Jahr hindurch ein Quantum von circa 50,000 Mill. W. Eimern. Auf den 360 □ Meilen des Landes oder 6,188,252 Morgen würde der Regen und Schnee 29,3 p. Zoll hoch stehen, wenn er unter Luftabschluß auf wasserdichte Unterlage fiele.*) In der Regel nimmt man an, daß die Hälfte des Niederschlags wieder verdunste, die andere Hälfte fließt entweder oberflächlich bei gesättigtem Boden ab, oder in den Boden und durch den Boden auf den Quellenwegen den Bächen und Flüssen zu, die das Wasser durch Rhein und Donau der Nordsee und dem schwarzen Meere zuführen. Das gefallene Wasser dringt je nach der Durchlaßbarkeit des Bodens langsamer oder schneller durch Ackerkrume und Pflanzendecke durch und beginnt nun seinen verborgenen Lauf, der theils in einem Durchsickern der Schichten, theils aber und vornehmlich in einem Aufsuchen der vorhandenen Spaltungsklüfte des Gebirges besteht. Auf diesem unterirdischen Laufe sättigt sich das Wasser mit den löslichen Bestandtheilen, welche es in den Schichten findet, so daß der alte Satz des Plinius: qualis mons talis aqua seine Erfüllung findet und bilden so sich Mineralwasser, wenn eine gewisse Menge mineralischer Bestandtheile in den Wassern

---

*) Aus den 10 Jahren 1845—54 geben Beobachtungen in Stuttgart, Cannstatt, Hohenheim, Winnenden, Bissingen, Schopfloch, Schwenningen, Freudenstadt und Calw, als mittere Regenhöhe des Jahrs:

29″,3 pariser Zoll
= 2,77 württ. Fuß.

Regenmenge auf 1 Morgen von 384 □ R. 106,300 C.-F.
auf Württemberg 658,000 Mill. C.-F. württ.
52,640 Mill. Eimer.
1/27 Cubikmeile (geogr. Meile).

Die Hälfte etwa, also 329,000 Mill. C.-F., geht durch die Flüsse fort.

Kohler in den württ. Jahrbüchern, 52. 1. Heft gibt

für den Neckar an der Grenze	18,090	Mill. Eimer
für die Donau „ „ „	7,646	„ „
in den Bodensee „ „	2,260	„ „
	27,996	Mill. Eimer,

also 1500 Mill. Eimer mehr als die Hälfte der obigen 52,640 Mill. Eimer.

Dr. Zech.

sich ansammelt, sog. Süßwasser, wenn der Salzgehalt mit der Zunge nicht bemerkt wird. Verfolgen wir die fallenden Regenwasser in ihrem Laufe, so haben wir zuerst ins Auge zu fassen die sogenannten

Tagewasser,

die nur oberflächlich in den Schichtenbedeckungen und dem Boden ihren Lauf haben.

In Bezug auf die Durchlaßbarkeit der Böden herrschen in der Regel noch sehr irrige Anschauungen, welche schon manchem Landwirth ein theures Lehrgeld gekostet haben, der auf seinem Grund und Boden Entwässerungsarbeiten ausführen wollte. Man hört sehr häufig die Ansicht aussprechen, daß Sandböden leicht durchlassend wären, dagegen die Thonböden nur schwer den Durchgang gestatteten. Abgesehen von der Individualität jedes Bodens dürfte dieser Satz gerade umgekehrt werden, die feinen Sandböden des Landes vom Boden des Buntsandsteins bis zum tertiären Sandboden Oberschwabens sind sogenannte Schlaisböden (siehe S. 44), in welchen die Entwässerungsgräben und Dohlen schon sehr nahe aneinander gerückt werden müssen, wenn ein glückliches Resultat erzielt werden soll. Bei horizontalen Oberflächeverhältnissen bleibt auf solchem Boden das Wasser begreiflich längere Zeit stehen, bei geneigter Oberfläche fließt es rasch ab, ohne viel in die Tiefe einzudringen. Durchlassender schon sind die Lehmböden, obgleich bei dessen hygroscopischem Charakter dem Wasser nur ein langsamer Durchgang gestattet ist. Noch leichter sickern durch Mergelboden, in welchen Thone und Kalke in wechselndem Verhältniß gemengt sind, am leichtesten durch Kalkböden die Wasser durch. Ich habe hier nur vier Stufen von Bodenarten genannt, in Wirklichkeit herrschen zahllose Varietäten und Uebergänge von einer zur andern, wie es gerade die Localität, die Nähe von sandigen, thonigen oder kalkreichen Schichten und die horizontalen Bodenverhältnisse mit sich bringen. Ebenso kommen natürlich auch die Feinheit des Korns, die Anwesenheit von Geschieben und Kies und hundert andere Faktoren noch in Rechnung, die sich bei Localuntersuchungen von selbst als Bedingungen der Durchlaßbarkeit des Bodens ergeben.

Mit dem Ausdruck „Boden" bezeichne ich hier alle und jede Bedeckung der alten Schichten, sei sie nun sog. Alluvium oder Diluvium, mit welchen Ausdrücken sich man über das Alter der Schichtenbedeckungen verständigt. Bei der Quellenfrage ist es ganz gleichgültig, ob die

Bedeckung alluvial oder diluvial ist. Es kommt hier einzig nur auf die petrographische Beschaffenheit derselben und ihre Mächtigkeit an. Diese Tagewasser oder oberflächlichen Quellen sind in vielen Gegenden von hohem praktischem Werth wie z. B. einem Theile der Alb, wo die unter der Decke liegenden zerklüfteten Kalkfelsen alles und jedes Wasser durchlassen und man einzig nur auf die in der Schichtenbedeckung rinnenden Wasser angewiesen ist. Ich kenne kein Beispiel, daß es auf der sog. rauhen Alb, dem Bezirk der plumpen Felskalke gelungen wäre, mittelst Bohr- oder Schachtarbeiten durch die Jurafelsen hindurch ein günstiges Resultat zu erzielen. Dagegen hat man überall mit Erfolg durch Entwässerung der Lehm- und Sandbedeckung des Jura Wasserrinnen gebildet, die jetzt den größern Theil des Jahrs in laufenden Brunnen die Dörfer speisen. Von der Güte und Frische sind freilich solche oberschichtigen Wasser nie, wie die Schichtenwasser, allein besser sind sie immer, denn die Wasser der Hülben und Cisternen, die von den Dächern zusammenfließend mit allen organischen Abfällen eines Bauernhofes sich füllen. Das große Dorf Winterlingen z. B. leidet sehr an Wassernoth. Der gegenwärtige Schultheiß ließ nun auf den mit Wiesen und Feldern bedeckten Anhöhen um das Dorf Entwässerungsdohlen anlegen, in welchen doch so viel Wasser zusammenrinnt, daß ein Brunnen läuft. Ebenso bringt ein Correspondent des Schwäb. M. von der Riedlinger Alb von Zeit zu Zeit die Nachricht, daß mittelst Gräben in den Jurabedeckungen mit Erfolg diesem und jenem Dorf Grundwasser zugeführt worden sei. Ganz ein ähnlicher Fall tritt auf großer Erstreckung im Unterland ein, bei der Muschelkalkbedeckung, aus welcher oft die schönsten Quellen gewonnen werden, während das darunter liegende zerklüftete Gestein kein Wasser mehr hält.

Hiemit haben wir diejenigen Fälle ins Auge gefaßt, in welchen die Unterlage der Böden das Wasser durchläßt. Der andere Fall ist der, daß die Schichtenunterlage undurchlassend ist, in welchem sofort die Tagewasser zwischen Schichte und Schichtenbedeckung sich sammeln, beziehungsweise ausbrechen. Wo die Schichtenbedeckung nicht mächtig ist, sind sie kaum der Rede werth, indem sie zu sehr von der Witterung abhängen, wo aber mächtige Schuttwälle des höher liegenden Gebirges die Schichten decken und die Wasser sammeln, wie vielfach am Fuß der Alb, da sind oft reiche und vortreffliche Quellen im Gefolge.

Bei Kunstbauten sind sie schon sehr störend gewesen, eine Erfahrung, die in neuester Zeit die Eisenbahntechniker an der Neckarthalbahn

machen mußten. Bei Neckarthailfingen, Sondelfingen und andern Orten schneidet die Bahn an mehreren Orten in die liasische Schichtenbedeckung der oberen Keupermergel, der Liasthone und Amaltheenthone ein, ohne die Schichten selbst zu treffen. Bei dem trocknen Sommer von 1857 ging es ohne Schwierigkeit vor sich, sobald aber im Frühling und Herbst 1858 wieder Regen fielen, brachen zwischen dem gewachsenen und angeschwemmten Erdreich, d. h. zwischen Boden und Schichten durch nur handhohe Lehmschichten allenthalben Quellen aus, die Verstürzungen und Rutschungen aller Art zur Folge hatten. Ebenso fingen an Dämme zu weichen, die einfach auf der Schichtendecke aufgeführt waren, indem letztere unter der Beschwerung durch den Damm auf den durch Quellen schlüpfrig gewordenen Schichten sich bewegten. Die Rutschungen konnten dann erst aufhören, als Entwässerungsgräben in den unterliegenden Schichten selbst gezogen waren. Entwässerungsgräben in der Schichtenbedeckung, mit denen man anfangs sich begnügt hatte, waren umsonst.

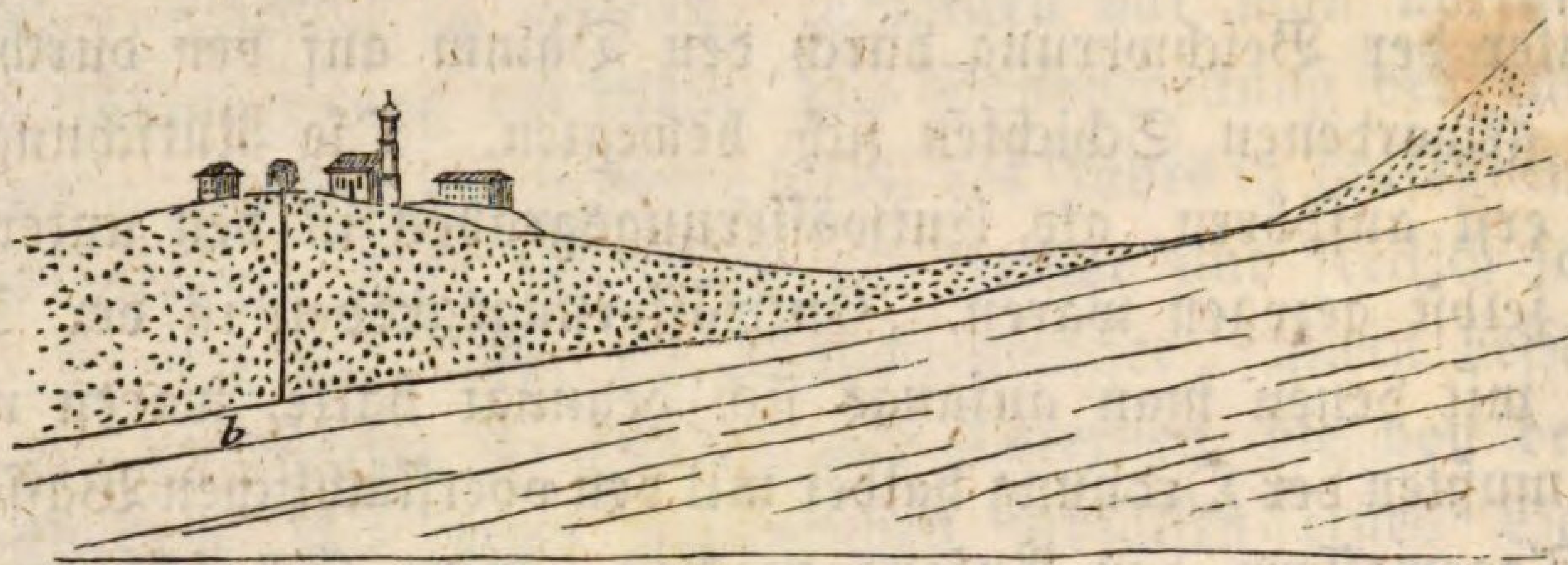
Wir mußten der Ordnung halber mit den oberflächlichen Wasserquellen, den sog. Tagewassern den Anfang machen, denn wir schlagen bei der Uebersicht über die Quellen denselben Weg ein, welchen die Wasser selbst machen, von oben nach unten, während man sonst in der Regel bei dem älteren Gebirge anfangend zum jüngeren aufsteigt. Und so fangen wir bei den

Schichtenquellen

mit den jüngsten Schichten des Landes, mit dem diluvialen oberschwäbischen Geschiebeland, an. Zunächst reden wir überhaupt nur von den süßen Wassern. Ein großer Reichthum der besten, frischesten Wasser quillt uns aus dem Wechsel der oberschwäbischen Kies-, Sand- und Lehmschichten entgegen. Sobald irgendwo in dem hügelreichen Oberlande mit seinen waldigen Anhöhen und saftigem Wiesengrün unter den Kiesen und Geröllen festere Lehmbänke oder gar die tertiären Thonbänke hervortreten, treten mit ihnen reiche Quellen zu Tage, so daß durchweg Ueberfluß an Wasser jeder Art vorhanden ist. Wie weit gerade ein einzelner Punkt, auf dem man fließendes Wasser zu graben oder zu erbohren wünscht, Aussicht auf Erfolg hat, muß von einer genauen Terrainuntersuchung abhängen. Eine sehr gelungene Arbeit ist der von Dr. Bruckmann ausgeführte artesische Brunnen des Herrn Springer in Isny. Isny liegt in einem Gebirgskessel auf alpinem Geschieb- und Geröllland. Da wo dieses Ge-

schiebland auf den fetten, plastischen Thonen der Adelegg auflagert, z. B. bei der Mündung des Rothbachs, an der Adelegg und nur eine ½ Stunde nordöstlich von Isny tritt Wasser in Fülle aus diesen Thonen heraus. Von diesen Anzeichen ausgehend ward im Hofraum der Springer'schen Fabrik das Geschiebland (a) angebohrt und mit 70′ jene Thonlage (b) erreicht, von welcher aus das Wasser in das Niveau jener Quellen aufstieg, d. h. 2 Fuß über die Erdfläche an der Fabrik, welche dadurch eine werthvolle Verstärkung ihrer Wasserkraft erhielt.

Fig. 24.



Artesischer Brunnen in Isny. Auf b sammeln sich die Quellen, die in Folge des hydrostatischen Drucks durch das Bohrloch aufsteigen.

Die oberschwäbischen Wasser, die unter den Kiesschichten hervorbrechen, sind durchweg kalt, frisch und gesund. Es sind in der Regel gerade so viele Alkalien darin gelöst, daß sie nicht fade sind und allen Anforderungen auf gutes Wasser entsprechen. Sobald sie jedoch in die Moorgegenden treten und die Gefälle aufhören, werden sie träge und sättigen sich mit torfsauren und humussauren Salzen, die sie bald kaffeebraun färben und als Trinkwasser unbrauchbar machen (vergl. die Bildung der Torfmoore S. 40).

Da es in Oberschwaben an Schichten mit ausgesprochenem mineralogischen Charakter fehlt, so fehlen auch dieser Gegend die eigentlichen Mineral- und Heilquellen.

Das oberschwäbische Geschiebeland unterteufend und am Südrande der Alb die Weißjurafelsen überlagernd ziehen sich die **tertiären Thon- und Mergelschichten** hin, welche gegen die dürren, trocknen Juraebnen durch ihren Quellenreichthum contrastiren. Der Wasserreichthum des Tertiärs kündigt dem Geognosten nach wenigen Schritten auf dem Plateau der Alb den Anfang des Tertiäres an: plötzlich tritt der Fuß auf sumpfe, nasse Wiesen (unerhört auf dem Juraplateau); ein üppiger Graswuchs, weil rieselnde Quellen, sagt dem Wanderer, daß er eine

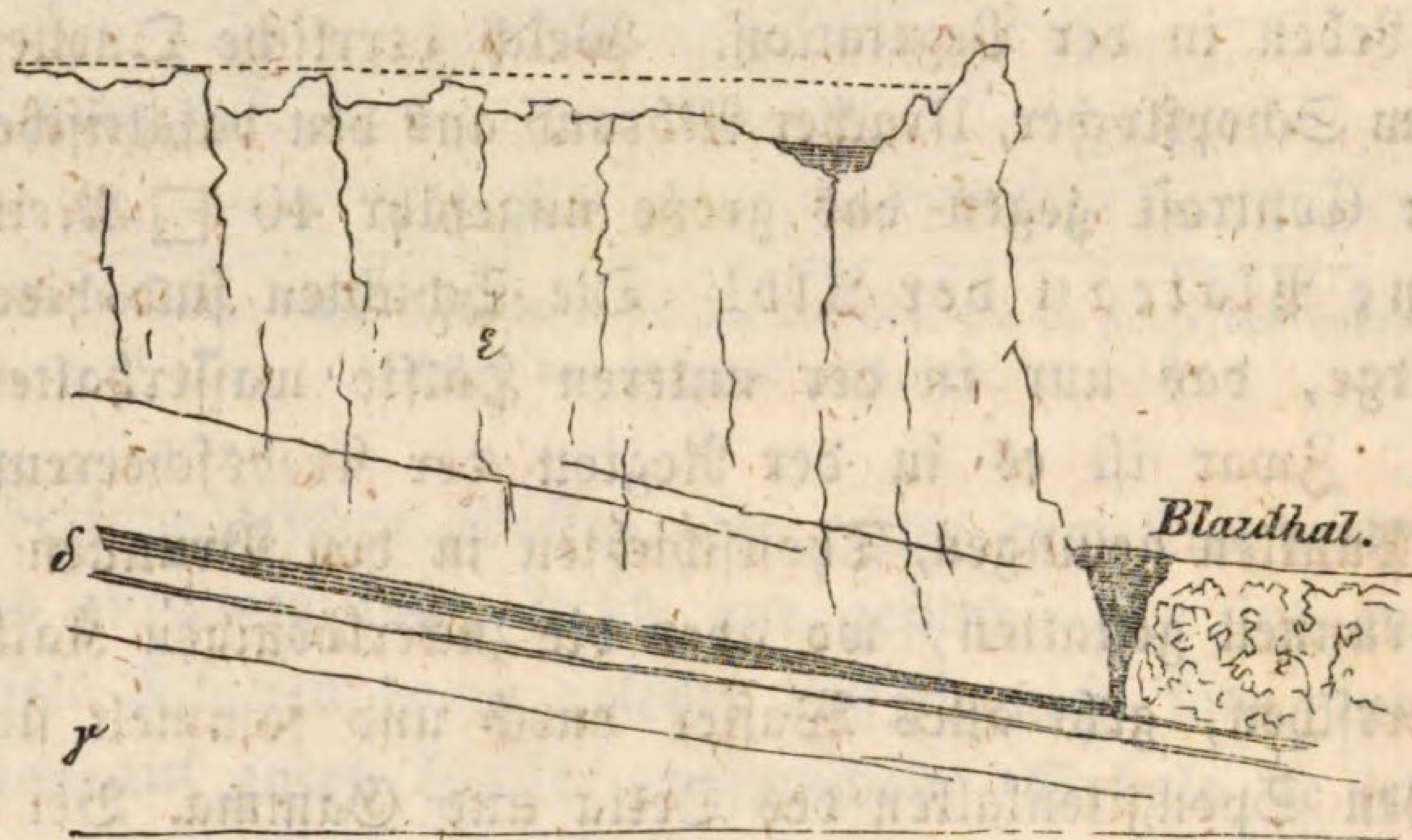
Formationsgrenze überschritten habe. Nirgends ist dieß klarer als auf der Ulm-Blaubeurer Alb, dem Hochsträß. Drüben über der Aach und der Blau, auf dem Albplateau von Asch, Berghülen, Suppingen ꝛc. ist nicht die Spur einer Quelle, der plumpe Jurakalk verschluckt Alles in seinen Klüften. Hüben auf derselben Höhe, von der Linie Allmendingen, Pappelau, Dietingen, d. h. wie die Grenze des Tertiärs auf den Karten läuft, ein saftiger Wiesenwachs und allenthalben laufende Brunnen. Wo auf der Alb, oder am Nordrand der Alb einzelne Tertiärpunkte oder tertiäre basaltische Tuffe sich finden, sind sie gleichfalls wie frische Oasen in der Wüste des trocknen und dürren Juras. Jedem Laien muß das auffallen, wenn er z. B. über den Aalbuch weg, durch das Stubenthal oder von irgend einer Seite her auf Steinheim zugeht. Mit dem Betreten des Tertiärs die Wasser, mit den Wassern Fruchtbarkeit und Leben in der Vegetation. Welch herrliche Quellen sprudeln ferner auf dem Schopflocher, Uracher Albrand aus den basaltischen Tuffen?

Welcher Contrast gegen das große ungefähr 40 □-Meilen große wasserarme Plateau der Alb! Die Schichten sind hier zerklüftetes Kalkgebirge, das nur in der unteren Hälfte wasserhaltende Thonbänke führt. Zwar ist es in der Region der Krebsscheerenplatten an vereinzelten Punkten gelungen, Thonschichten in den Brunnen zu finden, welche Ziehbrunnen gestatten, wo aber die zuckerkörnigen Kalke und die Dolomite herrschen, geht alles Wasser durch und sammelt sich erst auf den thonreichen Spongitenkalken des Delta und Gamma. Bei dem allgemeinen Fallen der Schichten nach Südosten neigt sich der Quellenreichthum gegen den Südrand der Alb, und zeichnen sich diese Quellen vor allen andern des Landes durch ihre gewaltige Größe aus. Die einzelnen Quellen sind meist zugleich Flußanfänge und schütten hunderte von Cubikfuß per Minute aus. Denn sie sind nur als der Ausfluß zahlreicher unterirdischer Quellläufe zu betrachten, welche die große Fläche der Alb bei jedem Regenfall sammelt. In welchem Zusammenhang diese Quellen oder passend „Ursprünge" mit dem Regenfall der Alb stehen, erhellt daraus, daß wenn Platzregen auf der Alb fallen, bald darauf die Quellen sich trüben und anschwellen, ohne daß es in der Nähe auch nur einen Tropfen geregnet hat. Oder trüben sonstige Ereignisse die Quellen: unterirdische Erdstürze, Trichterbildungen auf dem Plateau u. A. So floß z. B. die Schmihequelle bei Springen lange Zeit ganz leimig und trübe nach dem Erdfall bei Ennabeuren, das zwei gute Stunden entfernt liegt. Oder gehen Veränderungen der unterirdischen Flußbette

vor sich, wie z. B. die Sondernacher Quelle seit 1849 zeigt. In diesem Jahr brachen die Schmihequellen so stark aus, daß das Thal überschwemmt wurde, die Schmihe 4′ hoch im Thale lief und nun seitdem mit erhöhtem Wasserspiegel und sichtbar verstärktem Wasser läuft. — In der Regel bilden diese Quellen Kessel, die theilweise eine beträchtliche Tiefe haben, wie z. B. der Blautopf 80′ tief ist. Es war offenbar eine Zeit, in welcher das Blauthal bis zur Sohle des Blautopfes vertieft war; allmählig erst füllte sich diese ursprüngliche Gebirgsspalte (durch bloße Auswaschung lassen sich derartige Thäler nimmermehr erklären) mit Schutt von den Berggehängen und dem Geschiebe der Donau an und

Fig. 25.

Plateau der Alb.



Quellverhältnisse bei Blaubeuren.

ward so die Quelle nach und nach eingebaut, welche die Wasser wieder zu Tage fördert, die in einen bestimmten Regenbezirk durch die ε=Felsen der Alb bis zur wasserhaltenden δ=Bank niederfallen und auf dieser geneigten Bank gegen S.=O. fließen, bis sie in der Blaubeurer Spalte zum Ausfluß kommen. So sind ferner zwischen Tuttlingen und Neresheim in den wasserführenden Albthälern hunderte von Quellen, welche am Ort ihres Ausflusses den Horizont des mittleren weißen Jura bezeichnen, dessen thonreiche, undurchdringliche Bänke die Wasser der Alb gesammelt haben.

Nun greifen aber auch eine Reihe von Albthälern, welche ihre Wasser gegen Norden entsenden, namentlich im Centrum der Alb, zwischen Münsingen und Weißenstein tief in das Gebirge der Alb hinein. In diesen wie am ganzen Nordrande der Alb sind es in der Regel die

Thonlager des unteren weißen Jura und die Ornatenthone des braunen Jura, welche die Wasser zu Tage fördern. In den einzelnen Quellen sammelt sich zwar die Wassermenge nicht an, wie in den Quellen des Südrandes, aber sie sind dafür unzählbar und wird so der Fuß der Alb der quellenreichste Bezirk des ganzen Landes. Die Wasser sind alle kalkführend, was ihnen gerade den frischen recenten Geschmack verleiht, der sie — was jedoch subjectiv ist — zugleich zu den angenehmsten des Landes macht, angenehmer als die wegen des Mangels an Kalksalzen fade schmeckenden Schwarzwaldwasser. Die Temperatur der Albquellen ist in der Regel + 8° R.

Ueber braunen und schwarzen Jura gehen wir rasch weg. Ein reicher Wechsel von wenig mächtigen wasserlassenden und wasserführenden Schichten versieht die ganze Gegend mit Quellen, nur tritt auch hier manchmal wegen der Lagerungsverhältnisse der ungünstige Fall ein, daß mitten auf Wasserschichten keine laufenden Wasser gewonnen werden können, da es am hydrostatischen Drucke fehlt, z. B. Schömberg bei Rottweil. Auf einer Fläche von Posidonienschiefer gelegen, welche durch ihre ganze Mächtigkeit von circa 20—30′ den Wassern den Durchgang bis zu den Amaltheenthonen gestatten, bringt die Stadt die 30′ unter ihrer Erdfläche gelegenen Wasser mit keiner Macht noch Kunst zu Tage. Es ist ihr trotz vieler Anstrengungen bei verschiedenen Bohrversuchen nie gelungen, durch die Schiefer hindurch die Quellen steigen zu lassen, die auf diese Weise überdies noch schwefelhaltig würden und bleibt ihr offenbar nichts übrig, als mittelst einer längeren Röhrenleitung südlich gelegene Quellen des braunen Jura zu fassen.

Je weiter wir uns vom Rand des Jura entfernen, desto ungünstiger werden die Quellverhältnisse, denn wir kommen im Keuper in ein schüttiges Lettengebirge. Bänke, die auf weite Erstreckung hin aushielten, werden immer seltner, hier keilt sich eine Schichte aus, dort tritt eine nur local auf, der regelmäßige Wechsel des Jura's ist verschwunden und an seine Stelle ein Gebirge getreten, das in seinen einzelnen Gliedern ebenso wie in deren Mächtigkeit verschieden ist, so daß auf größere Strecken hin Wassersammlungen unmöglich sind. Wohl gibt es ausgezeichnete Keuperwasser in der Region der Stubensandsteine, z. B. die Zaberquelle, die Wasser der Löwensteiner Berge, an Quantität abnehmend bis zum „Philosophenbrünnele" bei Tübingen; aber mit Vorliebe bezieht man in allen Gegenden, wo schwarze Juraplatten den Keuper noch decken, das Wasser aus jener Formation. Denn die

Keuperwasser sind durchweg in dem Ruf der Härte, was von den Wassern des unteren gypsreichen Keupers jedenfalls mit Recht gilt.

Unterhalb der durchlassenden Gypsmergeln wird eine Wasserschichte von großer Constanz durch die obere dolomitische Kalkbank der Lettenkohle gebildet. Es wird kaum eine zweite Wasserbank geben im Lande, die mit solcher Sicherheit allenthalben Wasser hält, als gerade das Hangende der Lettenkohle und keine, die in der so weit verbreiteten Lettenkohlen- und Keupergegend des Landes von solcher Wichtigkeit wäre. Den ganzen Neckar entlang von seinem Anfang an bis zum Austritt aus dem Land, wird dessen Umgebung vorzugsweise von der Lettenkohle mit Wasser versehen, deßgleichen die links von Kocher und Jagst gelegenen Gegenden auf weite Flächen hin. Freilich fehlt oftmals bei der Neigung der Lettenkohle, in Flächen sich auszubreiten, ein Druck auf die Wasser und sie können nur in Ziehbrunnen gewonnen werden, doch sind sie mit wenigen Ausnahmen gesund und frisch. Den Orten, deren Brunnen nur in die Gypsletten des Keupers reichen und die sich mit den sparsamen, schlechten Wassern zum Schaden für ihre Gesundheit bisher begnügt haben, z. B. im oberen Ammerthal, Würmthal, kann nicht genug angerathen werden, ihre Brunnen bis zur Lettenkohle zu vertiefen, um hier ein reicheres Quantum und bessere Qualität zu erzwecken. Dasselbe ist mit den Stuttgarter Ziehbrunnen der Fall; wer auf die Lettenkohle niedergeht, die etwa 90′ unter dem Neckarspiegel sich hinzieht, ist einer Menge Wassers sicher, während die im Keuper bleibenden Brunnen bei der Trockenheit der letzten Jahrgänge häufig ungenügend waren. Unter der Lettenkohle kommen wieder die wasserarmen Kalke und Gypse der Muschelkalkformation, in welchen nur schwer auf Wasser gebaut wird, erst deren untere Grenzen zum Sandstein liefern die sandigen Thone des Wellenkalkes wieder constante und reiche Quellen. Zugleich hat man hier den Rand des Schwarzwaldes erreicht, wo die vertikale Entwicklung des Gebirgs die Wasser überall zum Ausfluß zwingt. Der bunte Sandstein selbst hat so viele thonig-sandige Zwischenlager, daß mit dem Rande dieses Gebirges wieder eine Wasserfülle beginnt, die alle Wünsche befriedigen kann.

Zugleich fängt hier die Region der reinen Wasser an, die mineralischen Bestandtheile des Sandsteins, Quarz, Glimmer, Thonerde sind sehr schwer in Wasser löslich, so daß man vielfach fast chemisch reines Wasser erhält. Ob diese Wasser kalt oder warm sind, ist eine von den Schichten unabhängige Frage. Es sind die Thermen, welche im Enz-

und Nagoldthal aus Veranlassung von Granitdurchbrüchen zu Tage treten, nach ihrer chemischen Beschaffenheit reine Schwarzwaldwasser, die in entsprechender Tiefe erwärmt werden und gelegentlich in der Granitspalte einen Ausfluß finden.

Von diesen chemisch fast reinen Wassern an gibt es verschiedene Stufen bis zu den sogenannten

Mineralquellen.

Wenn das Stuttgarter Pumpbrunnenwasser, das durch die Letten, Mergel und Gypse des Keupers seinen Weg sucht (w. Jahresh. 1847, 256), in 1 Pfd. enthält

3,394	Gran	kohlensauren Kalk,
1,144	„	schwefelsauren Kalk,
0,365	„	schwefels. Bittererde,
1,934	„	Chlorcalcium,
0,185	„	Chlorkalium,
0,112	„	Chlornatrium,
6,134	Gran	feste Bestandtheile,

so nennt man ein solches Wasser noch kein Mineralwasser.

Wenn aber 20—30 Gran Salze darin enthalten sind, schmeckt jede Zunge die festen Bestandtheile. Eine eigentliche Grenzlinie aber ist nicht zu ziehen. Durch Auslaugung der Schichten theilt sich ein Mehr oder Minder von Mineralsalzen den Quellen mit und kommen wir so stufenweise von den reineren Wassern bis zu den mit Salzen geschwängerten, oder den eigentlichen Mineralquellen.

Die Sauerquelle von Beinstein bei Waiblingen (Furch, w. Jahresh. J. 1851, S. 181) enthält in 1 Pfd. Wasser

0,0614	Gran	kohlens. Eisenoxydul,
4,5888	„	kohlens. Kalk,
0,1705	„	kohlens. Magnesia,
6,8337	„	schwefels. Kalk,
3,2079	„	schwefels. Magnesia,
0,6912	„	schwefels. Kali,
1,4815	„	schwefels. Natron,
10,1184	„	Chlornatrium,
0,0768	„	Kieselsäure,
27,2302	Gran	trockene Salze und
4,2970	„	freie Kohlensäure.

So hat die Quelle Nr. II des Stuttgarter Mineralbades (v. Fehling w. Jahresh. 1857, 129) in 1 Pfd. oder 7680 Gran

0,0215	Gran	kohlens. Eisenoxydul,
6,4020	„	kohlens. Kalk,
5,0542	Gran	schwefels. Kalk,
3,3408	„	schwefels. Magnesia,
1,0429	„	schwefels. Natron,
0,5745	„	Chlorkalium,
7,5919	„	Chlornatrium,
0,0768	„	Kieselsäure,
24,1044	Gran	trockene Salze und
8,8568	„	freie Kohlensäure.

Wie mit den Salzen ist es der gleiche Fall mit der Kohlensäure. Jedes Wasser hat Spuren von Kohlensäure, die bekanntlich den Trinkwassern die eigenthümliche Frische verleiht; in einzelnen mehrt sich aber die Kohlensäure bis zu einer wirklichen Säuerung des Wassers. In 1 Pfd. Stuttgarter Brunnenwassers sind, wie wir oben sahen, neben 6 Gran fester Theile nur Spuren von Kohlensäure, in der Jebenhauser Quelle dagegen neben nur 4,8 Gran festen Bestandtheilen 14,596 Gr. freier Kohlensäure (v. Fehling w. Jahresh. 1857, S. 89).

Schließlich hat es auch mit den Schwefelwassern dieselbe Bewandtniß, deren Quellen über die schwefelkiesreichen Schichten, namentlich des Lias, fließen, und ein Mehr oder Minder von Schwefelwasserstoff aufnehmen.

Hienach gruppiren sich die sogen. Mineralquellen des Landes auf folgende Weise:

1) Alkalische Wasser, a) von erhöhter Temperatur. Die Thermen des Schwarzwaldes. Von Mineralsalzen fast frei, aus den Granitspalten im bunten Sandstein entspringend, als Thermen aus beträchtlicher Tiefe stammend.

Wildbad. In 1 Pfd. Wasser nur 4,58 Gr. fester Bestandtheile. Unter den Gasen ist besonders das Stickgas (79 Theile sind in 100 Theilen aufgelöst) zu erwähnen. Temperatur der 5 Quellen verschieden 25—30 ° R.

Liebenzell. In 1 Pfd. Wasser 7,16 Gr. fester Bestandtheile. Kohlensaures Gas und Stickgas ziemlich gleich vertheilt. Temperatur der 3 Quellen 17—19 ° R.

Alkalische Wasser b) von gewöhnlicher Temperatur. Sie können Mineralquellen mit Recht kaum genannt werden und stehen im Rufe von Heilquellen wegen ihrer romantischen Lage oder aus historischen Zufälligkeiten. Hieher gehören das Krähenbad bei Alpirsbach. Das Wasser enthält bei 7 ° R. 3,4 Gr. feste Bestandtheile. Das Lauterbad bei Freudenstadt mit 5 ° R. Das Nieratzer Bad bei Wangen mit nur 1,6 Gr. Salzen bei 8 ° R. Das Thierbad bei Welzheim, der Brunnen des Wilhelmstifts in Tübingen, das Ilgenbad in Eßlingen, das Röthelbad bei Geislingen, das Wildbad bei Giengen, das Waldbad, Sennerbad, Heiligkreuzbad bei Ravensburg, das Gangulfsbad bei Wolpertschwende, Briel und Sattel bei Wangen, ebendort die Krumbacher Mühle, Laimnau bei Tettnang. Das Brandenburger Bad zwischen Ulm und Memmingen, die Quelle zu Guggelbach, das Griesbad in Ulm u. a. Derartige gesunde, reine Wasser ließen sich noch eine Reihe aufzählen, wenn es von Interesse wäre.

2) Die Kohlensäuerlinge. An Mineralsalzen sehr arm, an freier Kohlensäure reich. Aus dem Jura entspringend, haben sie hauptsächlich nur kohlensauren Kalk und Bittererde in Lösung, dagegen bis zu 15 Gr. freier Kohlensäure in 1 Pfd.

Göppingen. In 1 Pfd. Wasser 8,1 Gr. fester Theile, hauptsächlich kohlens. Kalkes, und 27,69 Cub.Z. Kohlensäure. Die Temperatur der Quelle sehr abhängig von der der Luft. Die Quelle entspringt aus Klüften des Malmsteins im schwarzen Jura α, die von N. nach S. streichen.

Jebenhausen mit 4,8 Gr. fester Theile und 25,05 Cub.Z. Kohlensäure in 1 Pfd. Ursprung und Temperatur genau wie in Göppingen.

Faurndau gehört in das gleiche System; da die Quelle nicht gefaßt ist, ist sie mit mehr süßem Wasser vermischt.

Hattenhofen aus dem Oberalpha des schwarzen Jura entspringend, woher der bituminöse Beigeschmack.

Ueberkingen mit 7,8 Gr. fixen Stoffen und 10,4 Gr. oder 22 Cub.Z. freier Kohlensäure im Pfund. Entspringt bei einer Temperatur von 9—12 ° R. im oberen braunen Jura.

Ditzenbach, unser reinster Kohlensäuerling, mit nur 4,8 Gr. fixer Stoffe und 27,7 Cub.Z. Kohlensäure im Pfund. Bei 10½ ° R. im untersten weißen Jura entspringend, der auch sonst die trefflichsten Albwasser liefert.

Klein-Engstingen auf der Höhe der Alb, im mittleren weißen Jura, schwächerer Kohlensäuerling, noch nicht genauer untersucht.

Diese Gruppe unserer reinen Kohlensäuerlinge, die mit den Basaltspalten der Gegend vielleicht im Zusammenhang stehen, erhält ohne Zweifel aus Einer gemeinsamen Kohlensäurequelle ihre säuernden Gase. Welcher Art diese Kohlensäurequelle ist, ob im Innern der Erde unter hohem Druck vielleicht flüssige Kohlensäure ist, ob sie erst neu sich bildet durch Freiwerden der in den Kalksteinen und Dolomiten gebundenen Kohlensäure und dergl. sind Fragen, über welche zur Zeit noch nichts Bestimmtes gesagt werden kann.

3) Die salinischen Säuerlinge entspringen aus der Gruppe der Lettenkohle und des Muschelkalks. Außer Kalk und Bittererde haben sie Kochsalz, Bittersalz, Glaubersalz und Eisen in Lösung. Der Gehalt an freier Kohlensäure ist ein untergeordneter.

Niedernau, großer Quellreichthum und Verschiedenheit der einzelnen Quellen. Die Karlsquelle z. B. hat 8,07 Gran Salze und 14 Cub.Z. Kohlensäure bei 7 ° R. Im Oberamt Horb ist eine Reihe von salinischen Säuerlingen, die es jedoch noch zu keinem Renommée bringen konnten, ob sich gleich einige kühn mit berühmten Quellen messen dürfen, z. B. Börstingen besitzt unter mehreren Sauerwasserquellen eine, die bei 7,1 Gr. Salze 31 Cub.Z. Kohlensäure enthält. In Mühringen, Sulzau, Bieringen, Obernau ist eine Reihe von Quellen, die noch wenig gekannt und untersucht sind und kaum von den Eingebornen benützt werden.

Calw. Naschold'sches Bad 8° R. enthält 10 Gr. Salze und 3—4 C.Z. Kohlensäure. Den größten Reichthum an salinischen Säuerlingen findet man, freilich nicht von Natur, sondern in Folge zahlreicher Bohrungen, im

Cannstatt-Stuttgarter Thale zu Tage treten. Gegen 40 Quellen, nach künstlicher Durchstoßung des Lettenkohlendachs aus dem Muschelkalk entspringend (s. württemb. Jahresh. 1857, S. 131), gießen per Minute 375 Cub.F. Wasser aus, oder 43,200 württemb. Eimer im Tage, eine ähnliche Masse, wie der Salzschacht bei Friedrichshall. Die einzelnen Quellen sind, je nachdem sie durch wilde Wasser versüßt werden, verschieden. Die Karlsquelle hat im Pfund Wasser 38,6 Salze und 23,2 Cub.Z. Kohlensäure. „Männchen und Weibchen" 39,4 Salze und 19,4 Cub.Z. Kohlensäure, die „obere Sulz" 44,2 Gr. Salze und 15,5 Cub.Z. Kohlensäure. Die Berger Quellen 43,6 Gr. Salze und 21 Cub.Z. Kohlensäure, die Mühlenquelle 34,1 Salze und 22 Cub.Z.

Kohlensäure, das neue Mineralbad s. o. Sämmtliche Säuerlinge von Cannstatt haben eine etwas erhöhte Temperatur, die bis zu 18 ° R. steigt.

Beinstein bei Waiblingen mit 27,2 Gran Salze und 4,2 Gr. Kohlensäure.

Mergentheim. Unter den Salzen ist der starke Gehalt an Glaubersalz nennenswerth (30 Gr.). Bei 8 ° R. enthält sie 95,3 Gr. Salze und nur 8 Cub.Z. Kohlensäure.

Die meisten der genannten Säuerlinge haben Spuren von Eisen. Es bedarf jedoch kaum eines halben Grans im Pfund, um das Wasser zu sog. Stahlwasser oder entschiednem Eisensäuerling auszuprägen. Da das Eisen an keine Formation ausschließlich gebunden ist, treten Eisenquellen überall auf.

Teinach enthält 0,6 kohlensaures Eisenoxydul, im Ganzen nur 1,51 feste Bestandtheile und 0,2 Cub.Z. Kohlensäure.

Neustädter Bad bei Waiblingen enthält 3,8 feste Bestandtheile und nur Spuren von Kohlensäure. Jordansbad bei Biberach enthält bei 8 ° R. 2,34 Gr. feste Bestandtheile (0,19 kohlens. Eisenoxydul) und 3 Cub.Z. Kohlensäure. Eben hieher gehört das Bad von Ochsenhausen bei Biberach, mit dintenartigem Geschmack, aber fast gänzlichem Mangel an Kohlensäure und schließlich der Gesundbrunnen von Crailsheim mit 15 Gr. Salzen, darunter 0,109 kohlens. Eisenoxydul und 2,5 Cub.Z. Kohlensäure.

Als Anhang und der Vollständigkeit halber nennen wir noch einige schwach gesalzene Wasser, an Gypssalzen am reichsten, die wieder den Uebergang zu den süßen Quellen bilden:

Theusser Bad bei Löwenstein, Leberbrunnen bei Flein, das Christenhofbad bei Mögglingen, das Königsbad bei Stuttgart, das Jakobsbad und Gnadenbad bei Horb, Röthenbach bei Nagold, Rietenau (enthält 10 Gr. Salze, darunter 4,08 schwefels. Kalk, und 3,3 freie Kohlensäure), Bläsibad bei Tübingen, Jungbrunnen bei Rottweil.

4) Die Salzquellen oder Soolen, die schon beim Salz besprochen wurden, entsteigen dem Salzgebirge des Muschelkalks, waren vor der Erbohrung des Steinsalzes von hoher Wichtigkeit und die ersten Fingerzeige für den Menschen, durch Kunst die Soole und später das Steinsalz zu fördern. Natürliche Quellen sind zu Hall, Wildbad, Sulwiese bei Niedernhall, Sulz a. N., Rottweil und Schwenningen.

5) Die Schwefelwasser entspringen fast sämmtlich den schwefelkiesreichen, bituminösen Schichten des schwarzen Jura, einige schwächere aus bituminösem Moorgrund. Zunächst zersetzt sich der Schwefelkies des Gebirges zu schwefelsauren Salzen, das vorhandene Bitumen wirkt desoxydirend, erzeugt Schwefelwasserstoff, der von den Quellen aufgenommen wird.

Das älteste, berühmteste Bad ist Boll. In 1 Pfd. Wasser sind enthalten 6,14 Gr. fester Bestandtheile und

0,006 Vol. Hydrothionsäure,
0,176 „ Kohlensäure,
0,013 „ Stickgas.

Kirchheim u. T. 1 Pfd. enthält 4,58 fester Bestandtheile, darunter 0,27 Schwefel. Reutlingen mit 4,96 fester Bestandtheile. Sebastiansweiler mit 11,3 Gr. fester Bestandtheile, aber an Hydrothionsäure der Reutlinger Quelle gleich. Balingen an Salzen noch reicher, Ohmenhausen, Sondelfingen, Heselwangen, Frommern, Dürrwangen, Owen, Wasseralfingen und viele andere Orte.

Aus sumpfigem Boden mit veränderlichen Mengen von Schwefelwasserstoff und Kohlensäure entspringen Schwefelquellen zu Tübingen, Stetten, Winterbach, Kornwestheim, Roigheim, Pfrungen, Eberbach (bei Altshausen) u. a.

Anhang.

Die nutzbaren Minerale und der Staat.

Bis ins 12. Jahrhundert wurden Bergwerke und Salzquellen als Gegenstände des Privateigenthums angesehen. Erst mit der Ausbildung des Feudalwesens im Mittelalter fing man allmählig an, wegen der Einträglichkeit des Bergbaus (namentlich des Silberbergbaus im Harz) denselben als königliches Vorrecht anzusehen und setzten sich die Landesherrn in den Besitz dieses Vorrechts. Von nun an wurden die Metalle, das Salz, die Kohlen als Regale*) angesehen. Auch die württembergischen Landesherrn übten, wie wir S. 80 sahen, bereits im 15. Jahrhundert Bergrechte aus. Im Herzogsbrief von 1495 wurden ihnen ausdrücklich die Erz- und Bergwerke mit verliehen und seither

*) Regalien und Oberhoheitsrechte sind nicht zu verwechseln. Die Regalien haben einen rein privatrechtlichen Charakter und sind die ausschließliche Befugniß des Staates als Fiskus zur Occupation von Mineralien. Der Inhalt der Regalien liegt jedoch durchaus nicht in der oberhoheitsrechtlichen Gewalt des Staates, als in dessen vermögensrechtlichen Persönlichkeit. Gerber Priv. R. §. 67. Die Theorie älterer Juristen ist überwunden, wornach dem Staat ein Eigenthum an den regalen Fossilien zustände. Wo das Regal gar nicht oder nicht in einem weiten Umfang gilt, muß noch immer der Eigenthümer des Grundstücks auch als Eigenthümer der nicht regalen Fossilien angesehen und ihm auch das Recht der ausschließlichen Ausbeutung zuerkannt werden und er hat Ansprüche auf volle Entschädigung, wenn der Staat im öffentlichen Interesse kraft seiner Landespolizeigewalt verlangt, daß er die von ihm selbst nicht benützten Fossilien einem Andern zur Ausbeutung überlasse. Gerber Priv. R. §. 95.

haben sie durch Verkündigung von Bergordnungen*) und Privilegien**) von ihrem Rechte vollen Gebrauch gemacht.

Als Regale beansprucht der Staat laut der Bergordnung von 1597 und dem Privilegium von 1663: „Silber, Kupfer, Kobold, Eysen, Schwefel, Steinkohlen und andere (?) Mineralien." Dazu kam noch das Salz; später, obgleich von minderem Belang: Blei, Zink und Braunkohle. Dem Privateigenthum ganz frei überlassen sind die Baumaterialien, Kalke, Gypse, Schiefer, Marmore,***) Schwerspath, Ocker, Thone, Sande und der Torf.†)

Gemäß der verkündigten Bergordnungen und Privilegien will jedoch der Staat Württemberg von seinem Regale nicht ausschließlich Gebrauch machen, er hat vielmehr unter gewissen Vorbehalten††) den Bergbau für frei†††) erklärt, dergestalt, daß Jedem nicht blos auf eigenem, sondern auch auf öffentlichem Grund und Boden und mit Einwilligung des Eigenthümers oder bei dessen Weigerung nach eingeholter höheren Ermächtigung auch auf fremdem Eigenthum das Schürfen und Muthen eines regalen Minerals gestattet ist.

Hienach ist in unserem Lande zum Schürfen, d. i. zum Suchen regaler Fossile mittelst Grabarbeit, selbst auf fremdem Eigenthum, Jeder, auch der Ausländer, nach Lösung eines Schürfzettels*) berechtigt. Wird

---

*) „Allgemeine Berckfreyheit und allgemeine Berckwercksordnung von Hertzog „Friederich 2c. ertheilt mittwochs den ersten Junii im jahr nach der geburt unseres „HErrn und Heylandes ein Tausend fünfhundert neunzig und sieben."

**) „Allgemeines Bergwerksprivilegium vom 21. May 1663 u. 9. Mai 1710."

***) Es wird zwar (S. J. Kapff de regali marmoris jure Tüb. 1757) den württembergischen Regenten auch ein Regal auf Marmor zugeschrieben.

†) Ebenso auch auf Torf (rechtl. Unters. ob der Torf zu den Regalien gehöre, derselbe Tüb. 1767), allein das gemeine Recht spricht dagegen, desgleichen läßt sich eine bestimmte Praxis nicht dafür nachweisen. cf. Reyscher Priv. R. S. 440.

††) Diese Vorbehalte sind: Erhebung des Bergzehnten, eines Bergantheils, zweier Freikuxen auf jede Zeche, so wie des Verkaufs der gewonnenen Minerale.

†††) Der Ausdruck: Freierklärung des Bergbaus ist ein Begriff des 16. Jahrhunderts, nach welchem der Staat einen Akt der Gnade und der Entsagung eines Rechtes ausübt, das er sich im Grunde nur angemaßt hat. Die sog. Freierklärung des Bergbaus ist demnach nur die Schonung eines längst begründeten und bestehenden Rechtszustandes. Ganz eigenthümlich wird die Art der Verleihung des Regals an Privaten dadurch, daß sie gemeinrechtlich (unter Voraussetzung bestimmter Förmlichkeiten) ertheilt werden muß, s. Gerber Priv. R. §. 95.

*) Den Schürfzettel stellt das königl. Bergamt in Stuttgart (Bergmeister) aus,

er „findig" so hat er das „Alter im Felde," d. i. hat er ein regales Mineral aufgefunden, so hat er den Vorzug der Priorität vor Andern. Er muß jedoch im eignen Interesse schon sogleich „muthen," d. i. das Bergamt um Belehnung bitten in einem die Angabe der Lagerstätte, der Zeit der Muthung, der Art des Fossils und Größe des gewünschten Feldes enthaltenden Muthzettel.*) Nachdem hierauf das Bergamt durch Augenschein das Vorhandensein der zum Bergbau erforderlichen Umstände geprüft hat, erfolgt die Belehnung.**) Die Größe des zum

---

an welches das Gesuch zu richten ist unter Angabe des Fossils und der Markung, Bezirks, innerhalb welchen geschürft werden will. Im Schürfzettel wird sofort auf eine gewisse Zeit die Erlaubniß ertheilt, nach welcher N. N. an dem von ihm bezeichneten Orte (meist einem größeren Bezirk) auf das bezeichnete Fossil durch Schacht oder Stollen seine Schürfarbeiten vornehmen kann. N. N. hat sich jedoch wegen Entschädigung des Eigenthümers von Grund und Boden mit diesem zu verständigen, auch nach vollendeter Schürfarbeit die Oberfläche wieder in früheren Zustand herzustellen.

*) Formular eines Muthzettels: Ich Endesgenannter muthe die im landesherrlichen Freien durch Schürfarbeit (innerhalb des mir am 1. Januar 1860 bewilligten Schürfdistrikts, oder durch zufälligen Fund) entdeckte Bleiglanzlagerstätte unter dem Namen „Glückauf" zu zwei Fundgruben und sechs Massen. Der Fundpunkt liegt in der Gemeinde Schömberg, O.-A. Freudenstadt im Schwarzwaldkreis. Das Feld lege ich wie in mitfolgender Flurkarte bezeichnet ist.

Schömberg, den 1. Juli 1860, Morgens 8 Uhr.

Franz Joseph Schmid.

**) Die Behnungsakte hierauf lautet:

„Glückauf" Bleiglanzlager auf der Markung Schömberg im
Oberamtsbezirk Freudenstadt.

Franz Joseph Schmid hat unterm 1. Juli d. J. auf das von ihm aufgefundene Bleiglanzlager auf der Markung Schömberg, O.-A. Freudenstadt die Muthung eingelegt. Nachdem nun bei dem am 1. August d. J. vorgenommenen Augenschein die Lagerstätte als bauwürdig sich erwiesen hat, so wird hiedurch dem genannten Unternehmer die gemuthete Lagerstätte auf Schömberger Markung, Catasterkarte Nro VI, 15. zu zwei Fundgruben und sechs Massen oder zusammen 2352 □Lachter auf den Namen „Glückauf" zur gesetzlichen Benutzung verliehen, jedoch mit dem ausdrücklichen Vorbehalt, daß der Grubenbau bergordnungsmäßig betrieben und die in der Bergordnung bestimmten Abgaben entrichtet werden.

Gegenwärtige Belehnungsurkunde ist in dem bergamtlichen Lehenbuche Seite 140 eingetragen.

Stuttgart, den 1. November 1860. Königl. Bergamt.

Sportelansatz 3 fl.

Die Sportel mit 3 fl. ist zum Kameralamt Freudenstadt zu entrichten. Die bergrechtlichen Abgaben bestehen vorerst in dem Quatembergeld mit 8 kr. vierteljährlich

vollen Eigenthum zu verleihenden Grubenfeldes*) wird durch Abmessung eines Raums, nach gestrecktem Feld bei Gängen, nach geviertem Feld bei Flötzen gewonnen. Jedoch muß dem bisherigen Eigenthümer sowohl für Ueberlassung des Grubenfeldes als sonstiger erforderlicher Räume volle Entschädigung geleistet werden. Die Ausbeutung des verliehenen Occupationsrechtes an Fossilien kann von einem Einzelnen oder von einer Gewerkschaft betrieben werden. Die sonst übliche Zerlegung des Gesammtvermögens in 128 Kuxen hat in der Praxis aufgehört und constituiren sich die Gewerkschaften nach Art der Aktiengesellschaften. Die Nichtentrichtung der vom Staat geforderten Abgaben, oder Nichtbeachtung der gesetzlichen Bergbauvorschriften hat einen Zurückfall des Lehens in das landesherrliche Freie zur Folge.

Mit Vorstehendem beschrieben wir die bei uns übliche Ausübung des Regals. Ganz abgesehen von der juridischen Seite der Auffassung des Regals, dessen Rechtmäßigkeit von Vielen in Zweifel gezogen wird, weisen wir auf eine der Unvollkommenheiten hin, welche die Ausübung des Regals begleiten. Sobald es sich darum handelt, eine Schürfberechtigung auf fremdes Eigenthum auszustellen und der Eigenthümer, auf dessen Grund und Boden geschürft werden soll, seine Einwilligung versagt oder mit maßlosen Gegenansprüchen auftritt, vermag der Staat demjenigen, dem er seine Regale abgetreten hat, sein Recht auf das regale Mineral dem Eigenthümer der Oberfläche gegenüber nicht zu schützen. Die Belehnung mit dem Regale geschieht allerdings nur unter der im Schürfzettel ausgesprochenen Voraussetzung der Verständigung mit dem Eigenthümer: in gegenwärtiger Zeit aber wird man neun Fälle unter zehn finden, wo eine gütliche Verständigung nicht möglich ist, indem der Eigenthümer des Grund und Bodens dessen Werth mit Rücksicht auf die in der Tiefe verborgenen Minerale steigert; demgemäß verlangt er Summen, welche den Werth der Oberfläche ums Mehrfache

---

für jede Fundgrube und Masse. Bergzehenten wird erst erhoben, wenn sich die Grube freigebaut hat. Im Falle beim Abbau das Grubenfeld überschritten würde, wäre eine weitere Belehnung erforderlich.

*) Nach der Bergordnung wird Eine Fundgrube mit ihren Maßen, wie folgt vermessen: „Von der Mitte des Schachtes, da Kübel und Seil eingeworfen ist, soll „der Gang nach seinem Streichen auf beyden Seiten auf jeder Seite 21 Lachter ver„messen werden, daß also die Fundgrube 42 Lachter in die Länge, aber in ewige Teufe „bekomme. Darnach soll zu jeder Maßen 28 Lachter gegeben werden. Ein Lehen „hat 7 Lachter, Ein Lachter hat 7 unseres Herzogthums Werckschuh.“

des gewöhnlichen Preises übersteigen. Nach der württ. Verfass.-Urkunde kann nun wohl der Staat vermöge seines Oberhoheitsrechtes in Sachen des öffentlichen Wohls mittelst Expropriation einschreiten (jus emines), aber von einer Ausdehnung dieses Rechtes auf die jura regalia kann keine Rede sein und muß es der Staat dem mit Ausübung des Regals Belehnten einfach überlassen, ob und wie er mit dem Eigenthümer zu Recht komme.

Wird auf diese Weise schon das Regale illusorisch, so kommt dazu noch ein andrer Umstand, der die sog. Freiheit des Bergbaus in der That zur reinsten Illusion macht, es ist der Selbstbetrieb des Bergbaus und der Hütten von Seiten des Staates. Eisen und Salz sind die wichtigsten, man kann fast sagen, einzigen Minerale, von deren Bau bei uns die Rede ist. Bau und Betrieb beider ist allein nur in den Händen des Staates, so zwar, daß dem Privaten, auch wenn er gemäß der Bergordnung neue Fundgruben eröffnen will und das Recht des ersten Finders beansprucht, keinerlei Erlaubniß oder Belehnung ertheilt wird. Hiemit ist faktisch die Freierklärung des Bergbaus zurückgenommen und die Bestimmungen der Bergordnung, wonach der Staat Jedem, der die in derselben bezeichneten Förmlichkeiten erfüllt, die Belehnung ertheilen soll, außer Kraft gesetzt, ohne daß durch eine ständische Verabschiedung die Bergordnung wäre aufgehoben worden. Es sind dieß unsichere Rechtszustände, welche nicht anders als lähmend auf die Thätigkeit der Industrie einwirken können. Wenn sich auch nicht leugnen läßt, daß das bisher befolgte fiskalische Verfahren des Staates der Entwicklung des Berg- und Hüttenwesens eben nicht ungünstig war und die Staatsindustrie in gegenwärtiger Zeit in hoher Blüthe steht, so hat doch auch die Privatindustrie das Recht von dem Staat zu verlangen, daß sie nicht engherzig niedergehalten werde. Es braucht wahrlich die Staatsindustrie, ihrer inneren materiellen Kraft bewußt, vor der Concurrenz der Privaten keine Furcht zu haben und könnte der Staat um so beruhigter den Bergbau wirklich und nicht bloß dem Namen nach freigeben, als er, wie wir bei dem Eisenbetrieb sahen, faktisch im Besitz der wichtigsten Punkte für Erz und Hütten ist.

Den Mangel eines inländischen Berggesetzes theilen wir zwar noch mit manchem andern Staat, mit keinem andern aber das Eisenhütten-Monopol. Letzteres ist wohl der Grund, daß sich in der öffentlichen Meinung das Verlangen nach einem Berggesetz noch nicht in dem Maße ausgebildet hat, als es in andern Staaten der Fall ist; es fehlte zum

Voraus die Veranlassung, unsere schwankenden Zustände bei Beurtheilung bergrechtlicher Angelegenheiten zu erkennen und das Bedürfniß nach einem Gesetz zu fühlen. Bei der allgemeinen Gährung, die gegenwärtig alle europäischen Zustände durchdringt, bei der raschen Entwicklung der industriellen Verhältnisse, die so tief in das sociale Leben eingreifen, muß auch die Zeit bald kommen, in welcher die gesetzliche Reglung der Verhältnisse entsprechend den Bedürfnissen der Zeit eintritt. Die Vorbereitungen für ein entsprechendes Landesculturgesetz werden seit Jahren bereits getroffen, hoffen wir, daß auch ein Berggesetz bald zu Stande komme, das die Gesammtindustrie des Landes befriedige!

Ortsregister.

P

Fraas, Oscar

Die nutzbaren Minerale Württembergs

Stuttgart 1860

Lith. 170 s

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10283461-0